

12 ДЕКАБРЬ 1971

РАДИО

Радиолюбители рапортуют VII съезду ДОСААФ:

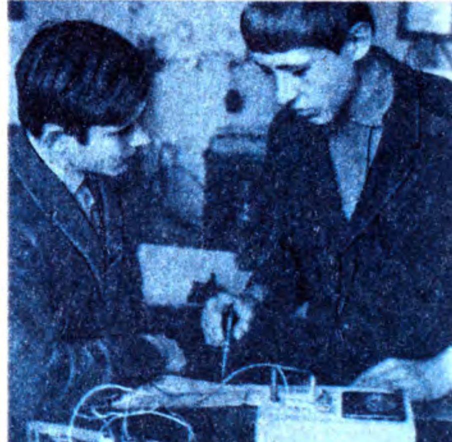
За время, прошедшее после VI съезда ДОСААФ, в организациях Общества проведено 60 тысяч соревнований по радиоспорту ★ Участвуя в 60 международных соревнованиях, советские коротковолновики заняли 107 первых мест ★ На 25-й Всесоюзной радиовыставке, посвященной VII съезду ДОСААФ, демонстрировалось 578 экспонатов



НАШ ПРЕДСЪЕЗДОВСКИЙ ФОТОРЕПОРТАЖ

БОЛЬШОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИМЕЕТ ПОДГОТОВКА МОЛОДЕЖИ К ЗАЩИТЕ РОДИНЫ, КОТОРАЯ ПРОВОДИТСЯ КОМСОМОЛОМ, ДОБРОВОЛЬНЫМ ОБЩЕСТВОМ СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ, А ТАКЖЕ ДРУГИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ И СПОРТИВНЫМИ ОБЩЕСТВАМИ.

Из Отчетного доклада ЦК КПСС XXIV съезду КПСС



На публикуемых здесь снимках Н. Аряева, Г. Диаконова, В. Жадова, полученных нами в период подготовки к VII съезду ДОСААФ, отражена многогранная жизнь первичных организаций и радиоклубов Общества.

Нынешний год был особенно «радиоспортивным». В Московской области состоялось много соревнований. На верхнем снимке: чемпионы, победители Московских областных состязаний по «охоте на лис», состоявшихся летом 1971 года. В первом ряду (слева направо): Л. Степанова — победительница среди женщин, Л. Шустова — среди девушек, Г. Лащенко — среди юниорок. Во втором ряду (слева направо): В. Чистяков — победитель среди юниоров, Л. Королев — среди мужчин, С. Лазарев — среди юношей.

В последнее время тысячи школьников вовлечены в кружки юных радиоконструкторов, созданные при первичных организациях ДОСААФ. На снимке справа, вверху: члены конструкторской секции Тюменского Дворца пионеров и школьников Сергей Панов (справа) и Николай Одинцов проверяют схему собранной ими телерадиолы.



А этот снимок (в середине справа) сделан в Харькове. Комсомолка Лидия Куличенко, учащаяся электромеханического техникума, имеющая I разряд по радиоспорту, на недавних соревнованиях по «охоте на лис» стала чемпионкой города.



На нижнем снимке справа — комсомольцы Валерий Момот, начальник коллективной радиостанции Харьковского областного радиоклуба ДОСААФ и оператор этой станции, студент Виталий Лукавый (слева) за работой на UK5LAA.

В Калужской школе № 9 им. К. Э. Циолковского со старшеклассниками регулярно проводятся занятия по военной подготовке. На нижнем снимке слева: идут занятия по радиосвязи. Их проводит отличник боевой и политической подготовки рядовой Александр Потетькин.





ВСЕСОЮЗНЫЙ ФОРУМ

21 декабря в Москве, в Большом Кремлевском Дворце открывается VII съезд ДОСААФ. Съезды Общества всегда были важной вехой в жизни многомиллионной оборонной организации, ведущей свою патриотическую деятельность среди советских людей под руководством Коммунистической партии. Нынешний съезд ДОСААФ явится смотром всей работы Общества и определит задачи, которые вытекают для массовой патриотической организации нашего народа из исторических решений XXIV съезда КПСС о дальнейшем укреплении обороноспособности нашей великой Родины.

Благодаря повседневному вниманию Коммунистической партии и Советского правительства, к своему VII Всесоюзному съезду наше многомиллионное Общество пришло как подлинно массовая организация трудящихся СССР, способная решать большие и ответственные задачи. В настоящее время в ДОСААФ насчитывается несколько сот тысяч первичных организаций, более 60 тысяч из них созданы на промышленных предприятиях и стройках. Характерно, что количество первичных организаций за период между съездами выросло почти на 20 тысяч.

Яркой демонстрацией все более широкого участия ДОСААФ в военно-патриотическом воспитании советского народа явилась предсъездовская отчетно-выборная кампания. Собрания в первичных организациях Общества, республиканские, краевые, областные городские и районные конференции ДОСААФ показали возросшую активность членов ДОСААФ, их стремление внести личный вклад в укрепление обороноспособности страны, как этого требуют решения XXIV съезда партии.

Всесоюзный форум оборонного Общества подведет итоги большой и разносторонней работы ДОСААФ. В содружестве с профсоюзами и комсомолом, при активной помощи командования и политорганов частей и соединений армии и флота, военкоматов организации ДОСААФ добились значительного усиления военно-патриотической работы среди населения, достигли новых успехов в развитии военно-технических видов спорта. Вся эта деятельность велась под знаком повседневного выполнения требований постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года «О состоянии и мерах по улучшению работы Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ СССР)».

Итоги работы Общества за истекшие годы говорят о том, что комитеты и учебные организации ДОСААФ достигли определенных успехов в подготовке специалистов для Советских Вооруженных Сил и для народного хозяйства. Значительно повысилось качество обучения будущих воинов в радиоклубах Общества. Это стало возможным благодаря постоянному совершенствованию учебного процесса и политико-воспитательной работы с призывной молодежью, возросшему мастерству преподавательского состава, дальнейшему укреплению учебной и материально-технической базы. За последние годы значительно выросло число учебных помещений, классов, хорошо оснащенных современной техникой.

С высокими показателями в учебной, спортивной и массовой работе встречают VII съезд многие радиоклубы ДОСААФ. Это, прежде всего, Омский, Донецкий, Рижский, Свердловский, Кишиневский, Житомирский, Львовский клубы, широко известные своими делами в области умелой подготовки радиоспециалистов и воспитания мастеров радиоспорта.

Наши спортивно-технические клубы, первичные организации Общества немало потрудились над тем, чтобы дать народному хозяйству побольше специалистов массовых технических профессий.

За период между съездами на новую, более высокую ступень поднялся советский радиоспорт. За это время в организациях ДОСААФ проведено более 60 тысяч соревнований по радиоспорту, на старты которых вышло около 1 миллиона 200 тысяч участников. Наши радиоспортсмены полностью обновили всесоюзные рекорды, добились внушительных побед на международной арене.

Подлинным рапортом VII съезду ДОСААФ явились прошедшие в этом году областные, краевые, республиканские радиовыставки и недавно закончившаяся 25-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Они показали неиссякаемые возможности «народной лаборатории». Кстати сказать, только в трех последних всесоюзных и предшествовавших им республиканских, краевых, областных и городских выставках приняло участие около 40 тысяч радиолюбителей, которые представили 67 тысяч экспонатов. Большинство из этих работ вызвало живой интерес у широких масс посетителей. Многие экспонаты выставок имеют значительную ценность для различных отраслей народного хозяйства.

Таковы некоторые итоги, с которыми оборонное Общество встречает свой VII Всесоюзный съезд. Однако наши успехи — не причина для самоуспокоения, тем более, что прошедшие отчеты и выборы выявили еще много серьезных недостатков в деятельности организаций ДОСААФ. Устранить их, добиться новых успехов в военно-патриотическом воспитании, в развертывании оборонно-массовой работы — вот та задача, которая стоит сейчас перед нашим многомиллионным Обществом. Самокритично подходя к устранению недостатков, которые еще есть в работе комитетов и учебных организаций ДОСААФ, настойчиво борясь за осуществление ответственных задач, поставленных перед ДОСААФ Коммунистической партией, республиканские, краевые, областные, городские, районные комитеты и первичные организации Общества должны добиться нового подъема всей оборонно-массовой работы.

VII съезд ДОСААФ открывается в обстановке всенародного политического и трудового подъема, вызванного решениями XXIV съезда КПСС. Долг всех организаций Общества, каждого члена ДОСААФ состоит в том, чтобы выполняя решения партийного съезда, внести достойный вклад в укрепление обороноспособности социалистической Родины.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

12 ДЕКАБРЬ 1971

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО: ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ

Генерал-майор А. СКВОРЦОВ,
заместитель председателя
ЦК ДОСААФ СССР

XXIV съезд КПСС определил грандиозную программу дальнейшего строительства коммунизма в нашей стране. Наши планы — это планы мирного труда, мирного созидания. Однако претворять их в жизнь приходится в сложных условиях современной международной обстановки. Поэтому мы глубоко сознаем тесную связь задач успешного строительства коммунизма и укрепления обороноспособности страны.

«Всемерное повышение оборонного могущества нашей Родины,— указывается в Резолюции съезда партии,— воспитание советских людей в духе высокой бдительности, постоянной готовности защитить великие завоевания социализма и впредь должно оставаться одной из самых важных задач партии и народа».

В выполнение этой задачи значительный вклад вносят и организации ДОСААФ, ведя работу по военно-патриотическому воспитанию населения и подготовке молодежи к службе в Советских Вооруженных Силах.

Организации ДОСААФ накопили огромный опыт в своей патриотической деятельности. Обобщить его, оценить все новое, что дала творческая инициатива масс, особенно при выполнении требований постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года «О состоянии и мерах по улучшению работы Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ СССР)» и Закона СССР о всеобщей воинской обязанности,— и призван VII Всесоюзный съезд оборонного Общества.

Не может быть сомнений в том, что на VII съезде ДОСААФ при оценке этого опыта и в определении задач на ближайшие годы большое внимание будет уделено дальнейшему развитию и совершенствованию всех военно-технических видов спорта, в том числе и радиоспорта.

Последние годы показали, что среди военно-технических видов спорта радиолюбительство развивается значительными темпами. Его широко известные формы — радиоконструирование, радиомногоборье, «охота на лис», соревнования по приему и передаче радиограмм, соревнования на КВ и УКВ — растут и количественно и качественно. К радиолюбительству тянутся тысячи и тысячи людей разных возрастов и профессий, особенно наша любознательная молодежь. Это обязывает комитеты ДОСААФ, федерации, радиоклубы, тренерский и судейский актив уделять ему еще больше внимания, создать все условия для наиболее полного удовлетворения запросов молодых досаафовцев.

Сейчас постоянно занимаются радиоспортом сотни тысяч человек. Число радиоспортсменов растет из года в год. Следует напомнить, что только в V юбилейной Спартакиаде 1970 года по военно-техническим видам спорта и в текущем году приняло старты более 300 тысяч участников радиосоревнований. Передовой отряд этой армии составляют мастера спорта. Их сейчас уже более 600. Только в 1971 году этого почетного звания были удостоены 140 лучших из лучших радиоспортсменов.

Пополнились ряды мастеров спорта международного класса. Это почетное звание завоевали коротковолновики Георгий Майстер, Альгис Крягжде, Юрис Игнотас, Арвидас Мацас; «охотники на лис» Иван Мартынов и Виктор Верхотуров.

Кандидат физико-математических наук москвич Виктор Верхотуров, впервые за всю практику проведения первенств страны по «охоте на лис», стал обладателем всех золотых медалей, а затем стал чемпионом Европы, продемонстрировав отличную физическую и тактическую подготовленность.

1971 год принес нам и новые рекорды в радиоспорте. Вновь обновил таблицу рекордов СССР по радиосвязи на коротких волнах неутомимый экспериментатор из Ленинграда Георгий Румянцев. Теперь ему принадлежат все рекорды СССР по радиосвязи на КВ и УКВ.

Одной из особенностей развития спорта в последние годы было «омоложение» состава команд — участников первенств СССР. Так, средний возраст «охотников на лис» сейчас составляет всего 23,2 года, а многоборцев — 24,1 года.

Особенно приятно отметить, что в этом году появилось много молодых талантливых спортсменов. Это победители первенства страны по «охоте на лис» среди юношей и девушек Николай Иванчихин и Валентина Шибаева из команды Украины. Высоких результатов добились дебютанты первенств СССР Ариадна Каридова и Александр Далакян (Азербайджанская ССР), Лариса Шаронова (Литовская ССР), Флора Ермичева, Александр Романенко (Молдавская ССР), Ахмед Хисаметдинов (Узбекская ССР), Франц Мотусевич (Белорусская ССР), Валерий Литвиненко из Казахстана и другие.

Много молодых и перспективных спортсменов дебютировали на первенстве СССР по многоборью. Это — Владимир Суханович и Александр Рогоза с Украины, Владимир Гирис из Белоруссии, Наталья Александрова из Москвы и другие.

В первенстве СССР по многоборью радистов впервые приняли участие команды женщин. Чемпионками страны стали хорошо подготовленные спортсменки из команды РСФСР Валентина Келембет, Татьяна Чехут и Любовь Полещук. Надо сказать, что многоборцы Российской Федерации успешно выступили и во всех других группах.

Полная смена чемпионов произошла у радистов-скоростников. Здесь впервые стали золотыми призерами Наталья Ящук и Валерий Костинов (УССР) среди «машинистов» и Станислав Зеленов и Валентина Исакова (РСФСР) у «ручников».

Особенно приятно, что новые чемпионы В. Костинов и С. Зеленов установили высшие достижения СССР.

Успешным этот год был и на международной арене. Советские «лисоловы» приняли участие в ряде международных товарищеских соревнований и в 6-м чемпионате Европы, проходившем в г. Дуйсбурге (ФРГ).

Сборная команда СССР в составе мастеров спорта международного класса В. Верхотурова, В. Кузьмина, И. Мартынова, мастеров спорта И. Водяхи, А. Солодова и кандидата в мастера спорта А. Трошина одержала уверенную победу в командном зачете чемпионата Европы, а В. Верхотуров и В. Кузьмин стали чемпионами континента. Все золотые медали, разыгранные на этом соревновании, достались советским спортсменам.

Как в командном, так и в личном зачетах одержали победы наши «охотники на лис» и в товарищеских международных соревнованиях в Чехословакии и ГДР, а многоборцы — в Москве.

С хорошими результатами к VII съезду Общества подошли радиоспортсмены. Но это не значит, что в области развития радиоспорта нет проблем, требующих безотлагательного решения.

Анализ деятельности радиоклубов и комитетов ДОСААФ по развитию радиолюбительства показывает, что еще очень многие из них ведут эту работу лишь в стенах клубов, опираясь на узкий круг активистов, забывая требования постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года, пленумов ЦК ДОСААФ СССР о необходимости перенесения основной деятельности в первичные организации ДОСААФ, где только и может решиться вопрос о подлинно массовом развитии военно-технических видов спорта и в том числе радиоспорта.

Можно ли говорить о массовом развитии радиолюбительства, например, в Краснодарском крае, где на несколько тысяч первичных организаций ДОСААФ имеется всего 67 радиокружков. И, видимо, не случайно, что в ряде городов края процветает радиохулиганство.

Пока только около 10 процентов средних школ страны имеют радиокружки, и 1 процент — коллективные радиостанции. Школы — это один из главных резервов радиолюбительства. Федерации радиоспорта, радиоклубы и комитеты Общества не уделяют еще им должного внимания. Проблеме массового вовлечения школьников в активные занятия радиолюбительством и радиоспортом, борьбе с радиохулиганством среди школьников должно быть отведено важное место в спортивных планах всех организаций ДОСААФ. И первое, что необходимо — это улучшить пропаганду радиотехнических знаний, которая поможет вовлечь в радиолюбительство и радиоспорт новые отряды молодежи.

Очень редко наши радиоклубы проводят технические вечера, встречи с лучшими радиолюбителями и радиоспортсменами. Немногие клубы организуют выезды на предприятия и проводят устные выпуски радиожурналов, выставки радиолюбительских работ. Они мало помогают первичным организациям Общества в подборе и подготовке руководителей радиокружков и общественных спортивных кадров — инструкторов, тренеров, судей.

Для пропаганды радиолюбительства и радиоспорта комитеты ДОСААФ недостаточно используют печать, радио, телевидение. Широкие круги молодежи сейчас интересуются радио, хотят проводить любительские радиосвязи, участвовать в соревнованиях. Но не все знают, с чего надо начинать свой путь в эфир.

Как известно, существует определенный порядок получения разрешений на право эксплуатации любительских радиостанций. В нашей стране он самый простой. Однако об этом, к сожалению, не знают даже многие работники комитетов ДОСААФ. Необходимо широко ознакомить с правилами эксплуатации любительских станций работников комитетов ДОСААФ, активистов Общества и, в первую очередь, председателей комитетов первичных организаций, которые должны стать активными пропагандистами одного из интереснейших видов радиоспорта — связи на коротких и ультракоротких волнах.

Большое место в радиолюбительстве и радиоспорте занимает конструирование различной аппаратуры. И тут перед федерациями радиоспорта, радиоклубами и комитетами ДОСААФ стоит задача решительно улучшить руководство радиолюбительским конструированием.

Во всех радиоклубах, как этого требует в своих решениях ЦК ДОСААФ, должны быть восстановлены радиотехнические лаборатории, активизирована деятельность конструкторских секций, организовано регулярное проведение радиовыставок. Нельзя признать нормальным, когда многие радиоклубы, в том числе таких крупных организаций ДОСААФ, как Красноярская, Кемеровская, Оренбургская, Иркутская, Томская, Псковская, Туркменская уже несколько лет не принимают участия во всесоюзных радиовыставках.



Широкое распространение должна получить практика создания общественных радиолюбительских конструкторских бюро при первичных организациях ДОСААФ предприятий электронной и радиопромышленности. Ведь именно там и имеются все возможности для создания современных образцов радиолюбительской аппаратуры как для нужд радиоспорта, так и для других военно-технических видов спорта.

Для успешного развития радиоспорта необходима материально-техническая база — радиостанции, радиоприемники, трансмиттеры, магнитофоны, различные радиодетали и электронные приборы. Проверка спортивной радиоаппаратуры, проведенная в прошлом году, показала, что есть еще много радиоклубов, где эта техника явно устарела, где нет тренировочной базы. Непонятно, как же такие клубы готовят своих спортсменов к соревнованиям?

В нынешнем году, впервые за всю историю развития радиоспорта, наши радиоклубы получили новый приемник для «охоты на лис», выпущенный Барнаульским радиозаводом. Но этим далеко не исчерпывается проблема обеспечения радиоспорта современной техникой. До сих пор не решен вопрос о создании малогабаритной аппаратуры для тренировок «охотников» и многоборцев. Многого ждут от нашей промышленности радиоспортсмены — мастера по приему и передаче радиограмм, по радиосвязям на КВ и УКВ. Сейчас как никогда остро стоит вопрос и о необходимости создания такой аппаратуры в радиоклубах силами конструкторских секций.

Другая проблема в области совершенствования материально-технической базы, которая ждет своего решения, заключается в создании различных автоматизированных устройств для более точной и полной регистрации спортивных результатов. Это, прежде всего, приборы для автоматической регистрации времени стартов и финишей на соревнованиях, автоматы для регистрации времени обнаружения «лис», информационные щиты для состязаний скоростников, малогабаритные радиостанции с автоматическим управлением и т. д. Здесь радиоспортсменам большую помощь могут оказать конструкторские секции клубов.

В настоящее время широкое распространение получили спортивно-технические клубы ДОСААФ. Однако немногие из них культивируют радиоспорт. Такие клубы, как правило, находятся в районных центрах и небольших городах, где обычно нет штатных радиоклубов. Поэтому особенно важно, чтобы здесь работали коллективные радиостанции, имелись радиоклассы.

Популярность радиоспорта среди молодежи растет с каждым годом. В целях дальнейшего его развития необходимо решить проблему инструкторских, тренерских и судейских кадров. Без организации повсеместной подготовки тренеров и судей, широкого привлечения к этому делу опытных спортсменов, эту проблему решить невозможно.

Девятая пятилетка — пятилетка дальнейшего научно-технического прогресса, внедрения в народное хозяйство и быт трудящихся радиоэлектроники. Это открывает не только новые широкие возможности, но и возлагает на организации ДОСААФ большие обязанности по пропаганде радиотехнических знаний и дальнейшему развитию радиолюбительского движения в стране.



Радиоспорт в Российской Федерации

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

За годы, прошедшие между VI и VII съездами ДОСААФ, советские радиоспортсмены добились высоких спортивных достижений, установили новые всесоюзные и европейские рекорды, завоевали немало почетных званий и спортивных трофеев на международной арене. В этом заслуга досаафовцев всех союзных республик. Весомый вклад в общее дело внесли спортсмены Российской Федерации, Москвы и Ленинграда. Об этом свидетельствуют публикуемые на этой странице цифры и факты.

В сборную команду страны отбираются лучшие спортсмены. В составе сборной СССР по «охоте на лис» из 37 спортсменов 30 являются представителями РСФСР. Из 19 членов сборной команды СССР по многоборью радистов — 17 представляют Российскую Федерацию.

●

На шести первенствах Европы по «охоте на лис» разыгрывалось 12 чемпионских званий. 11 из них завоевали советские радиоспортсмены. Все они из РСФСР. Это — А. Акимов, А. Гречихин (он является шестикратным чемпионом), Г. Румянцев, Г. Солодков, В. Кузьмин и В. Верхотуров.

●

За последние годы советские коротковолновики приняли участие более чем в 60 международных соревнованиях и в различных группах зачета завоевали 107 первых, 49 вторых и 49 третьих мест. Коротковолновики России в разлличных группах соревнующихся 71 раз были первыми, 28 — вторыми и 20 — третьими.

●

В 1971 году на первенствах страны по радиоспорту было разыграно 20 комплектов медалей, в том числе две больших золотых. Большие медали завоевали представители столицы, «охотники на лис» Н. Валаева и В. Верхотуров. Из 18 малых золотых медалей спортсмены РСФСР завоевали 15. У них оказались также 6 серебряных и 3 бронзовых медали.

●

Среди чемпионов страны 1971 года — восемь представителей Российской Федерации. Это многоборцы радисты Ю.Старостин, В. Вакарь, Н. Савкин; «охотники на лис» Л. Зорина и С. Спокойнова; радисты-скоростники С. Зеленов и В. Исакова; коротковолновик Г. Румянцев.

●

Из пяти рекордов СССР по радиоспорту, регистрируемых в настоящее время, четыре установлены представителями РСФСР. Ленинградец Г. Румянцев является обладателем всех рекордов по радиосвязи на коротких и ультракоротких волнах. Спортсменам России принадлежат также семь высших достижений по радиоспорту из девяти зарегистрированных.

●

Из 614 мастеров спорта СССР 396 являются представителями РСФСР.

Сборные коллективы «охотников на лис» Российской Федерации выходили победителями на III, IV и V Всесоюзных спартакиадах по военно-техническим видам спорта.

●

В 1971 году в областях, краях, автономных республиках Российской Федерации было проведено около 11 тысяч соревнований по радиоспорту. Тысячи спортсменов выполнили разрядные нормативы, более 100 человек стали мастерами спорта СССР.

●

Бессменным капитаном сборной команды СССР по многоборью радистов в течение 8 лет является Ю. Старостин (Московская область). В составе сборной он уже 11 лет. Шесть раз завоевывал титул чемпиона страны, восемь раз побеждал в международных соревнованиях.

●

Радиолюбители-конструкторы РСФСР на трех последних Всесоюзных радиовыставках выходили победителями в командном зачете. Из 338 призов, присужденных на этих выставках создателям наиболее интересных конструкций, 168 получили представители РСФСР.



Чемпионы страны 1971 года (слева направо): В. Вакарь, Ю. Старостин, Н. Савкин.

Команда РСФСР, одержавшая победу в 14-м личнокомандном первенстве СССР по «охоте на лис».





СДЕЛАНО МНОГО, ПРЕДСТОИТ ЕЩЕ БОЛЬШЕ

**Генерал-майор
А. ПОКАЛЬЧУК,
председатель республиканского
комитета ДОСААФ УССР**

В этом году многомиллионному отряду досаафовцев предстоит отчитываться о проделанной работе за годы, отделяющие нас от последнего, VI Всесоюзного съезда оборонного Общества. Оглядываясь на пройденный путь, мы стремимся не только обобщить приобретенный опыт, но и критически оценить достигнутое, тщательно проанализировать ошибки с тем, чтобы не повторять их в будущем. О чем же будут рапортовать съезду украинские радиолюбители?

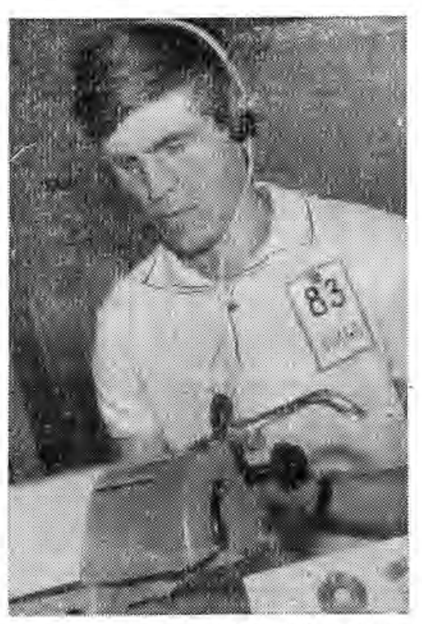
Радисты нашей республики зарекомендовали себя как одни из сильнейших в стране. Завидное чемпионское долголетие демонстрируют наши ультракоротковолновики и скоростники. За победы в первенствах СССР эти коллективы награждены переходящими кубками. Немало медалей разных достоинств на счету украинских многоборцев, «охотников на лис», коротковолновиков и радиоконструкторов.

За период после VI съезда ДОСААФ украинские радиоспортсмены приняли участие в двух всесоюзных спартакиадах. Наши скоростники были победителями в общем зачете IV Спартакиады народов СССР, а ультракоротковолновики — V Всесоюзной спартакиады по военно-техническим видам спорта. Призерами обеих спартакиад являлись украинские «охотники на лис».

Призовые места на всесоюзных встречах регулярно занимают коротковолновики Украины, не раз среди лауреатов всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ были и имена наших умельцев.

Успешно выступили радиоспортсмены Украины и на первенствах страны 1971 года. Сборная команда УССР в третий раз подряд завоевала первое место на Всесоюзном соревновании радистов-скоростников и получила переходящий кубок. Отлично выступили наши спортсмены в личном зачете. Чемпионами Советского Союза стали мастера спорта Валерий Костинов, Наталья Ящук, перворазрядница Татьяна Слуцкая, серебряные медали завоевали мастера спорта Инна Тирик, Иван Андриенко, Татьяна Буценко, бронзовыми награждены Юрий Малиновский и Владимир Паращин.

Украинские спортсмены также хорошо выступили на Чемпионате СССР по «охоте на лис» в г. Виннице. Сборная команда УССР заняла второе общекомандное место. Звание чемпионов завоевали донецкие спортсмены Николай Иванчихин и Валентина Шибаева, Алла Клименко из Ворошиловграда. Золотыми, серебряными и бронзовыми медалями награждены Мария Шемрай из села Черниево Ивано-Франковской области, Николай Великанов из Ворошиловграда, Виктор Кирпиченко из Винницы.



Чемпион страны 1971 года мастер спорта СССР Валерий Костинов.

Высокий результат показали наши радисты, выступившие на первенстве страны по многоборью в Кишиневе. Сборная команда УССР заняла второе место (в 1970 году — четвертое). В личном зачете чемпионом СССР среди юношей стал спортсмен из Донецка Александр Рогоза. Серебряными медалями награждены — Владимир Иванов из Донецка, Любовь Умерова из Днепропетровска, бронзовой — В. Суханович из Киева.

В результате выступления сборных команд УССР на трех первенствах Советского Союза украинскими спортсменами завоеван Кубок ЦК ДОСААФ, 13 золотых, 17 серебряных и 5 бронзовых медалей.

Украинские радиоспортсмены успешно защищают честь страны в международных турнирах. В составах сборных команд СССР закрепились наши «охотники» — мастера спорта киевлянин Николай Шевкун и Мария Шемрай из села Черниево Ивано-Франковской области, радисты-многоборцы из Донецка Владимир Иванов и Юрий Малиновский.

Только за последние годы в нашей республике из многотысячного отряда радиолюбителей выросло 62 мастера спорта СССР, более 100 кандидатов в мастера спорта, тысячи спортсменов-разрядников. Тридцати конструкторам присвоено звание «Мастер-радиоконструктор ДОСААФ».

На Украине проведена большая работа по подготовке тренеров и судей по радиоспорту. Отряд высококвалифицированных спортивных наставников и арбитров в радиоклубах республики исчисляется теперь сотнями человек. И он постоянно пополняется новыми специалистами, особенно молодежью. За период между съездами нашего Общества в радиоклубах Украины появилось пять заслуженных тренеров УССР, 35 судей республиканской и пять — всесоюзной категории.

Говоря об успехах украинских радиолюбителей, следует отметить ту большую работу, которую проводят наши радиоклубы и федерации радиоспорта. Ведь будущие спортивные «урожаи» во многом зависят от заботливых рук людей — работников клубов, активистов федераций, объединенных одной целью — добиться дальнейшего развития радиолюбительства.

Много сделано в этом направлении республиканским спортивно-техническим радиоклубом ДОСААФ и Федерацией радиоспорта УССР, а также клубами и федерациями Донецкой, Львовской, Киевской, Ворошиловградской областей.

Не секрет, что еще очень часто мы встречаемся с фактами слабой деятельности секций наших специализированных клубов. И несмотря на трудности, которых немало на спортивном поприще, в вышеперечисленных областях радисты показывают пример, как надо вести спортивную работу.

Например, в Донецком областном радиоклубе ДОСААФ (начальник В. М. Рожнов) и областной федерации радиоспорта (председатель Б. П. Робул) буквально круглый год пульсирует спортивная жизнь. Результатом их активной деятельности является то, что за минувшее четырехлетие в Донецкой области создана целая сеть центров работы с радиоспортсменами. Они есть в большинстве спортивно-технических клубов, первичных организаций ДОСААФ. Работники областного радиоклуба и активисты федерации оказали жителям горняцких городов и поселков большую помощь в постройке коллективных радиостанций, оборудовании радиоклассов. Начинали в Донецке с агитпоездок ведущих радиолюбителей по области, шефства над отдельными группами будущих спортсменов и конструкторов. В настоящее же время можно говорить о широком «географическом» охвате радиоспортом всего Донбасса.

Не случайно именно в шахтерском крае украинское радиолюбительское движение имеет надежный резерв, откуда черпают силы сборные команды республики по различным видам радиоспорта.

То же самое можно сказать и о делах энтузиастов радиоспорта в Крыму. Там добились открытия коллективных радиостанций во всех спортивно-технических клубах области и на их базе готовят команды не только коротковолновиков и ультракоротковолновиков, но и радистов-скоростников, многоборцев и «охотников на лис». Показательными по массовости и высокой результативности стали в Крыму соревнования по радиоспорту.

На Украине сейчас широкий размах получило движение под девизом: «Каждому райцентру — коллективную радиостанцию!» Этот почин подхватывают многие области республики. И это очень ценное начинание, так как способствует дальнейшему подъему спортивной работы. Вокруг таких радиостанций объединяется молодежь, с их помощью в радиолюбительство вовлекаются и те, кто стоял на неправильном пути. Познав романтику дальних путешествий в эфире, работая не тайком, а на настоящей радиостанции, вчерашний радиохулиган становится со временем активным радиолюбителем.

Но несмотря на то, что наши радиоклубы и федерации многое делают для развития радиоспорта, некоторые вопросы радиоспортивной деятельности на Украине до конца не проработаны. В частности, все еще исключительно острой, злободневной остается проблема пополнения сборных коллективов областей, республики молодежью. Способные ребята в секциях есть, однако, не везде им уделяется должное внимание. Так, например, в последние годы мы замечаем некоторый спад в результативности украинских радистов-многоборцев. Причина все та же. Сборная команда республики делает попытки выехать на «старом багаже», пока новый не подоспеет. А сильных юных спортсменов пока еще мало.

Далеко не все благополучно обстоит во многих наших радиоклубах с учебно-тренировочной работой. Часто она пускается на самотек, в ней отсутствует какая бы то ни была система. Порой робкой попыткой выглядит стремление инструкторов и тренеров разрабатывать в клубах методические пособия для спортсменов. Пока что только республиканская федерация и республиканский радиоклуб, а также федерации Донецкой, Крымской, Киевской областей уделяют методической работе серьезное внимание.

Таковы лишь некоторые проблемы, волнующие радиолюбительскую общественность Украины. Но они не только наводят на серьезные раздумья, но и зовут к действию. Сделано немало, а предстоит сделать еще больше — этими словами можно подвести сегодняшний итог и определить задачу, стоящую перед энтузиастами радиоспорта.

В первичных организациях ДОСААФ

НОВЫЙ САМОДЕЯТЕЛЬНЫЙ РАДИОКЛУБ

Радиолюбители подмосковного города Подольска до недавнего времени не имели своей базы для занятий любительским конструированием и радиоспортом. Существовавшая при городском комитете ДОСААФ радиосекция в этих условиях не могла, естественно, объединить их работу, в результате и коротковолновики, и конструкторы были предоставлены самим себе.

В феврале 1971 года Исполком Подольского городского Совета депутатов трудящихся принял решение об организации в городе радиоклуба на общественных началах. На него возложены задачи по объединению всех радиолюбителей города.

Как сообщил в редакцию председатель нового самодеятельного радиоклуба ДОСААФ Р. Кудряшов (UW3AK), радиолюбители Подольска получили, наконец, долгожданное помещение для занятий. Оно находится в благоустроенном светлом здании производственно-технического училища. Здесь уже подбирается и настраивается аппаратура, идет подготовка к выходу в эфир коллективной радиостанции. В плане недавно избранного совета клуба — создание конструкторской секции, секции «охоты на лис», подготовка радиотелеграфистов и многое другое. Но его реализация — не такое простое дело. На пути радиолюбителей много еще трудностей.

«В нашем городе,— пишет Р. Кудряшов,— много молодежи, которая готовится к службе в Советской Армии и в Военно-Морском Флоте. Радиоклуб мог бы оказать немалую помощь в ее подготовке, прививая юношам любовь к радио, развивая у нее навыки в умелом обращении с приемной и передающей радиоаппаратурой.

Но, к сожалению, такой аппаратуры у нас пока мало. Мы неоднократно обращались в областной комитет ДОСААФ с просьбой оказать нам помощь, но безрезультатно. Аппаратуры нам не выделили».

Однако подольские радиолюбители настроены оптимистически. Они уверены в том, что им удасться преодолеть все трудности и образцово наладить радиолюбительскую работу, привлекая к ней широкие круги молодежи.



КОНСТРУКТОРЫ

На радиолюбительских выставках посетителя всегда ждет необычное. Он не перестает удивляться выдумке, остроумию, ювелирному мастерству людей, представивших здесь свои работы.

Четыре дня мы провели во Львове, в залах 6-й республиканской выставки творчества конструкторов ДОСААФ Украины: знакомились с экспонатами, разговаривали с авторами, представителями жюри. И каждый день, каждый час мы делали для себя открытия.

Часто простейшими средствами, используя обычные схемные решения, известные принципы, радиолюбители добивались блестящих практических результатов.

В жюри нам показали папку с письмами, полученными донецким радиолюбителем Аркадием Яковлевичем Белкиным. Вот адреса лишь немногих организаций, заинтересовавшихся его работами: тресты «Пролетарскуголь» и «Макеевскуголь», Ленинабадский шелковый комбинат, Рижская база тралового флота, Кировский комбинат искусственной кожи, Курский завод резиновых технических изделий и т. д. Несколько сот писем-запросов имеется в этой папке! Беспокойный радиолюбитель-конструктор сделал все, чтобы оказать помощь предприятиям, пожелавшим внедрить его приборы в производство.

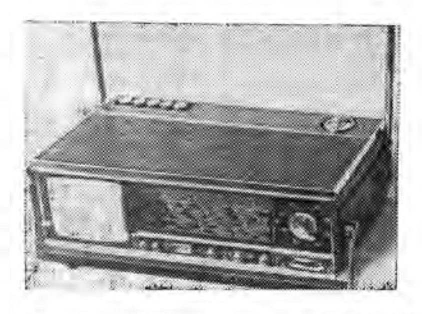
Что же нового предложил А. Я. Белкин?

Радиолюбитель смело и остроумно применил известный всем гальванический элемент, но не в качестве источника тока, а как источник информации, создав серию гальванических датчиков. Такие датчики состоят из пары электродов, которые, как только входят в соприкосновение с жидкостью, например, водой или влажной средой (среда в этом случае играет роль электролита), начинают работать как гальванические элементы. И, если к ним присоединить измерительный прибор, он мгновенно среагирует на появившийся электрический ток. Такой датчик, установленный, например, в каком-либо резервуаре, подаст сигнал, если вода (или другая жидкость) достигнет в нем определенного уровня или, наоборот, снизится до критической отметки. Он прореагирует даже и тогда, когда электродов коснется влажная масса, газ и т. д.

А. Я. Белкин разработал до двух десятков датчиков, построенных на этом принципе. Среди них и датчики для водоотливных установок, паровых котлов, регуляторы давления, влагомеры, различные информационные устройства. Все они, независимо от геометрической формы, размера, конструкции, являются безотказными и надежными источниками информации и поэтому находят все более широкое применение. Радиолюбитель получил 12 авторских свидетельств на свои изобретения.

На 6-й республиканской выставке А. Я. Белкин показал автоматическую систему, построенную на базе гальванических датчиков — автомат отбора и обработки информации, за которую удостоен первой премии по разделу применения радиоэлектроники в промышленности.

Работы А. Я. Белкина, вызвавшие такой широкий интерес, не были исключением на этой большой и разнообразной выставке, на которой экспонировалось около 500 конструкций. Очень многие авторы плодотворно работают над электронными устройствами, предназначенными для использования в промышленности, науке, медицине.



Этот портативный, полностью транзисторный радиотелекомбайн сконструирован Г. Елисеенко. Автор награжден призом журнала «Радио».

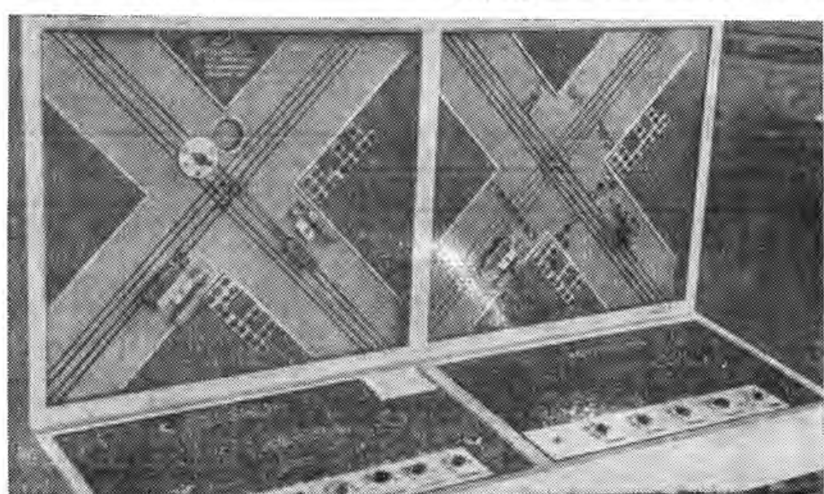
Особенно порадовала встреча с харьковскими коротковолновиками. Они весьма удачно дебютировали не в традиционном для себя отделе спортивной аппаратуры, а в отделе применения радиоэлектроники в строительстве и коммунальном хозяйстве.

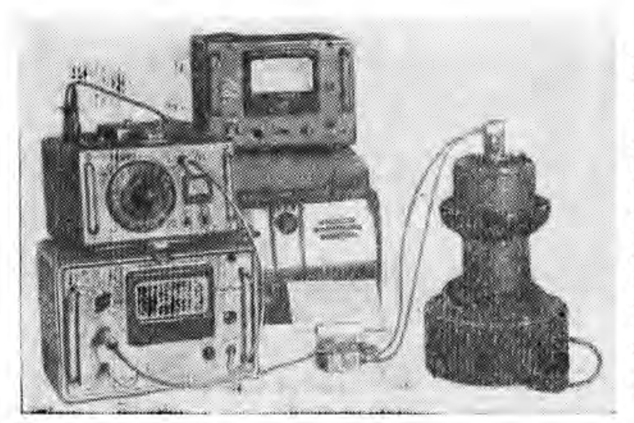
Речь идет о Борисе Качуре (UT5PW) и Юрии Петрове (UB5TC). Они показали на республиканской выставке два уникальных прибора: электронные весы с магнитной подвеской и измеритель остаточных напряжений.

Оба прибора созданы для исследования строительных материалов. Ведь один из авторов — Б. Качура — аспирант Харьковского строительного института.

Автоматические весы, например, точность которых соизмерима с лабораторными ультрамикровесами, позволяют, производя непрерывное взвешивание образцов бетона, наблюдать за скоростью испарения из него влаги и по этому судить о струк-

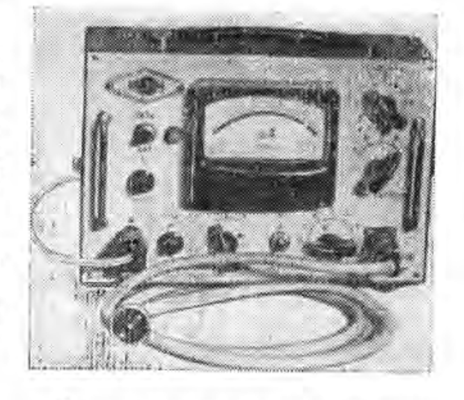
Электронное устройство, позволяющее проверять знание правил проезда регулируемых перекрестков. Его создал В. Валерьев. Эта работа отмечена специальным призом.





Виброизмерительный тракт, разработанный харьковским радиолюбителем В. Калюжным. Он помогает установить источники шума, пути распространения вибраций и определить методику борьбы с ними. Прибор работает в диапазоне 0,1—3,2 и 100—320 кгц. Конструкция удостоена второго приза.

←



Измеритель остаточных напряжений создан Ю. Петровым, Б. Качурой и Г. Ореховым. Устройство позволяет по магнитной проницаемости определить напряжение в металлических конструкциях.

туре, а, следовательно, о долговечности, прочности и морозостойкости бетона. Весы нашли применение не только для исследования строительных материалов, они дали возможность вести наблюдения за процессами горения топлива, ставить эксперименты с образцами в радиоактивной среде, в высокотемпературных камерах и т. д.

Внешне весы ничего общего не имеют с обычными. Они состоят из выносного цилиндрической формы электромагнитного блока и электронного измерительного устройства. Под выносным блоком, в изолированной камере, парит в пространстве чашечка с взвешиваемым образцом, удерживаемая электромагнитом. Меняется вес образца — меняется и электрическое напряжение в электромагните, чтобы удержать чашечку на том же уровне в пространстве. Разница в напряжении и дает возможность электронному устройству мгновенно «подсчитать» и выдать на стрелочном приборе или записывающем устройстве информацию о весе образца. Весы эти имеют чувствительность 0,1 миллиграмма на одно деление.

Авторы этих уникальных весов на выставке во Львове удостоены первого приза.

Оригинальные работы здесь показали харьковчанин В. В. Калюжный, создавший специальный виброизмерительный прибор, позволяющий определить источники и пути распространения шумов в современных панельносборочных зданиях; житомирский умелец Н. Ф. Прохоров, сконструировавший копировальный автомат для изготовления клише на фарфоровом заводе, где он работает гравером; львовский врач Л. П. Кленов — автор целой серии электронных медицинских устройств.

Разнообразным и обширным на выставке был отдел спортивной аппаратуры.

Подлинное мастерство, художественный вкус и глубокие знания современной транзисторной техники продемонстрировал на выставке автор портативного радиотелекомбайна львовянин Г. В. Елисеенко. В объеме не намного большем транзисторного приемника типа ВЭФ «Спидола-10» он сумел собрать двенадцатиканальный транзисторный телевизор и всеволновый радиоприемник. Этот микрокомбайн работал устойчиво, с хорошим качеством изображения и звука. Г. В. Елисеенко за свою работу удостоен специального приза журнала «Радио».

6-я Республиканская выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ УССР, на которой в канун VII Всесоюзного съезда нашего Общества отчитывались в своей работе радиолюбители Украины, прошла успешно. В ней приняли участие представители 19 областей. Особенно важно, что ее организаторы — Федерация радиоспорта УССР и Львовский областной радиоклуб ДОСААФ, сумели привлечь к участию в ней самодеятельные радиоклубы первичных организаций ДОСААФ таких, как Поверочной лаборатории из Львова, Старобешевской ГРЭС, Львовского техникума промавтоматики, самодеятельный радиоклуб поселка Андрушевка, многие школьные радиокружки, в том числе 23 школы Кировограда и средней школы села Розвадов Львовской области. Это обеспечило широкий показ творчества радиолюбителей Украины.

А. ГРИФ

Львов — Москва

КОНКУРС СУДЕЙ

Ответ на задачу № 1, напечатанную в журнале «Радио» № 7

Спортсмены	Количество очков за прием			Количество очков за передачу	Итого
	букв	цифр	всего		
А	150	180	330	233	563
Б	157	167	324	339	563
В	160	170	330	233	563

При равном количестве очков выигрывает спортсмен, показавший лучший результат по приему радиограмм. Тогда ясно, что спортсмен «Б» занимает третье место.

Первое же место присуждается спортсмену «В», так как в случае равных результатов по приему радиограмм преимущество отдается тому, кто допустил меньшее количество ошибок во всех десяти принятых радиограммах. Количество ошибок у спортсмена «А»—17, у «В»—16. Таким образом спортсмен «А» занимает второе место.

Первыми правильные ответы прислали: Б. Лабскир (Киев), П. Цымбал (Магнитогорск), В. Голованенко (Одесса), М. Апостолов (г. Курахово Донецкой области), В. Дудко (Иркутская область), Л. Виноградов (Москва).



СОРЕВНОВАНИЯ

● Телеграфные соревнования REF CONTEST будут проходить с 14.00 GMT 29 января до 22.00 GMT 30 января на всех коротковолновых диапазонах. В зачет идут QSO с радиолюбителями Франции, ее заморских департаментов и территорий, а также с HB (4U), ON, LX, 9X5, 9Q5 и 9U5 станциями. Контрольные номера состоят из RST и порядкового номера связи. Французские радиолюбители будут передавать также условный номер департамента (две цифры), в котором они расположены, а HB и ON станции — условное название провинции (две буквы).

За каждое QSO начисляются три очка. Каждый новый департамент (заморская территория) Франции, новая провинция HB и ON, новый префикс LX, 9X5, 9Q5 и 9U5 дают одно очко для множителя. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на сумму множителей по всем диапазонам. Отчет — типовой. Он должен быть выслан в ЦРК СССР не позднее, чем через 15 дней после окончания соревнований.

● Первенство СССР по радиосвязи на коротких волнах телефоном будет проходить с 6.00 до 18.00 *мск* 9 января в телефонных участках любительских диапазонов: 7040—7100 *кгц*, 14110—14350 *кгц*, 21150—21450 *кгц* и 28200—29700 *кгц*. Соревнования проводятся AM и SSB. К участию в соревнованиях допускаются команды коллективных и операторы индивидуальных радиостанций первой категории, имеющие спортивный разряд не ниже второго, и наблюдатели с зарегистрированными SWL позывными.

● Зональные соревнования по радиосвязи на коротких волнах телеграфом (первая зона) будут проходить с 6.00 до 18.00 *мск* 23 января на любительских диапазонах 7; 14; 21 и 28 *Мгц*. В соревнованиях могут принять участие все коротковолновики, ультракоротковолновики (на 28 *Мгц*) и наблюдатели.

● Все всесоюзные соревнования в 1972 году проводятся по единой программе. При проведении радиосвязей участники обмениваются контрольными номерами, состоящими из условного номера области и порядкового номера связи. В зачет принимаются QSO, проведенные на расстояние не менее 100 *км* с расхождением по времени не более 5 минут. Повторные радиосвязи засчитываются через два часа независимо от диапазонов, на которых установлены предыдущие QSO. За радиосвязь внутри зоны начисляются два очка, между первой и второй и между второй и третьей зонами — три очка, между первой и третьей зонами — пять очков.

К первой зоне относятся все радиостанции, расположенные в 1—6 радиолюбительских районах СССР, радиостанции 9-го района, находящиеся в областях с условными номерами 084, 090, 134, 140, 141, 154, 165 и 167, и радиостанции 7-го района, расположенные в областях с условными номерами 017, 020 и 022. Ко второй зоне относятся все радиостанции 8-го района, радиостанции 7 и 9-го районов, не вошедшие в первую зону, и радиостанции нулевого района, расположенные в областях с условными номерами 103, 104, 105, 106, 124, 159 и 174. К третьей зоне относятся все радиостанции нулевого района, не вошедшие во вторую зону.

За каждую новую область (край, республику) начисляются дополнительно 10 очков, за каждого нового корреспондента — 5 очков. Для зачета своей области допускается одна радиосвязь на расстояние менее 100 *км*, очки за QSO и за корреспондента в этом случае не начисляются. При равном количестве очков лучшее место будет присуждаться спортсмену, который установит радиосвязи с наибольшим количеством областей. Наблюдатели получают 3 очка за двустороннее наблюдение (приняты оба позывных и оба контрольных номера) и одно очко за одностороннее наблюдение. Зачетное время для команд коллективных радиостанций — 12 часов, для операторов индивидуальных радиостанций — 8 часов, для наблюдателей — 6 часов. Отчеты, которые выполняются по форме, принятой для всесоюзных соревнований, должны быть высланы через местный радиоклуб не позднее, чем через 15 дней после окончания соревнований.

● С 1 июля введены в действие изменения и дополнения к Единой всесоюзной спортивной классификации по военно-техническим видам спорта 1969—1972 гг. В измененной классификации установлены одинаковые нормативы как для радиосвязи на КВ телефоном, так и телеграфом. Для выполнения норматива мастера спорта СССР теперь необходимо установить за 8 часов 290 (для женщин — 270) радиосвязей; кандидата в мастера спорта — 250 (230) QSO; первого разряда — 200 (180) QSO; второго разряда — 140 (120) QSO; третьего разряда — 90(70) QSO. Двух- и четырехчасовые нормативы на работу телеграфом и наблюдательские нормативы не изменены, а двух- и четырехчасовые нормативы на работу телефоном повышены до уровня соответствующих телеграфных.

Впервые введены нормативы для команд коллективных радиостанций. Для выполнения норматива мастера спорта СССР команда должна набрать (по существующей программе всесоюзных соревнований по радиосвязи на КВ) за 12 часов 3300 очков, кандидата в мастера спорта — 2900, первого разряда — 2600, второго разряда — 2000, третьего разряда — 1500 очков. Для выполнения нормативов первого и второго юношеских разрядов необходимо набрать за 6 часов 500 и 300 очков. Выполнение нормативов засчитывается всей команде при условии, что каждый участник работал на передачу не менее 25 процентов зачетного времени.

ODX 144 Мгц

UA1DZ — 2300 км.
UG6AD — 2300 »
UA1MC — 2130 »
UR2CQ — 1910 »
UP2ON — 1900 »
UR2BU — 1850 »
UQ2AO — 1650 »
UR2DZ — 1650 »
UK2BAB — 1645 »
UK2PAF — 1600 »
UP2CL — 1445 »
UP2BA — 1350 »
UR2AO — 1200 »
RB5WAA — 1190 »
UA1WW — 1150 »
UA1NA — 1125 »
UR2CR — 1111 »
UR2DE — 1105 »
UR2MG — 1060 »
UR2FR — 1060 »
UR2HD — 1050 »
UP2NV — 980 »
UR2LH — 980 »
UP2PAA — 970 »
UP2OU — 970 »
UR2GK — 965 »
UR2QB — 961 »
UR2EQ — 955 »
UP2NN — 950 »
UW1BZ — 950 »
UQ2LL — 930 »
UQ2OW — 930 »
UR2IU — 882 »
UK2TPI — 870 »
RP2PAB — 860 »
UP2YL — 840 »
RP2PCB — 810 »
UP2OK — 810 »
UQ2DI — 780 »
UR2IG — 740 »
UR2MS — 730 »
UK2BAL — 720 »
UP2DA — 720 »
UR2MO — 680 »
UP2PU — 670 »
UT5DC — 660 »
UR2HB — 650 »
UR2HU — 615 »
UP2AN — 610 »
UR2GT — 610 »
UB5SW — 550 »
UW6MA — 547 »
UT5DX — 530 »
UP2YC — 530 »
UB5WAM — 506 »
RA6LAF — 495 »
UT5DZ — 490 »
UK5WAA — 450 »
UY5VG — 440 »
RB5GBL — 440 »
RP2PAT — 400 »
RP2BBP — 400 »
RP2PBF — 390 »
UR2PO — 390 »
UP2OG — 385 »
UP2WN — 385 »
UP2UK — 380 »
UB5AC — 375 »
UB5CS — 375 »
RP2PAN — 365 »
UK2PAG — 365 »
UP2WR — 360 »
UR2IV — 360 »
UP2TP — 360 »
UP2PW — 360 км.
RB5WAP — 350 »
RP2PAP — 350 »
UB5EG — 350 »
UK5WAM — 350 »
RB5WAT — 350 »
UP2PAU — 335 »
UK2BAM — 335 »
UB5CSX — 328 »
UR2HO — 320 »
UR2FZ — 315 »
UR2MO — 308 »
UR2MU — 307 »
UR2IU — 307 »
UR2JX — 305 км.
RP2PAU — 300 »
RB5WAC — 300 »
UR2JI — 290 »
UB5LS — 275 »
UB5LL — 275 »
UP2SJ — 275 »
UR2DL — 270 »
UQ2GF — 250 »
UR2FI — 244 »
UP2PAC — 230 »
UK6LAA — 215 »
UP2MC — 215 »
RP2PAL — 200 »

Прогноз прохождения радиоволн на декабрь 1971 г. — январь 1972 г.

Диапазон 14 Мгц

Территория \ Время мск	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											

Диапазон 21 Мгц

Территория \ Время мск	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											

Диапазон 28 Мгц

Территория \ Время мск	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											

Примечание. *Верхние линии обозначают прогноз прохождения в декабре; нижние линии — в январе.*

Адреса международных побед

ПЕРМОНИКИ • ЧССР

ГОРНЫЕ ТРАССЫ

19—20 июля этого года в Чехословакии в местечке Пермоники, расположенном близ города Всетин, состоялись международные соревнования по «охоте на лис». Этот район Чехословакии прославился во время второй мировой войны боевыми действиями партизанских отрядов. В них наряду с чехословацкими патриотами героически сражались и отдавали свои жизни за освобождение Чехословакии советские люди. Символом братства и боевой дружбы наших народов служит памятник, установленный на месте гибели двух партизан: советского — Георгия Вольского и жителя тех мест — Андрея Новака. Сейчас этот красивейший горный район является излюбленным местом отдыха трудящихся.

В соревнованиях в Пермониках приняли участие спортсмены Болгарии, Венгрии, ГДР, СССР и ЧССР.

Трасса поиска «лис» была проложена в гористой местности. Участникам предстояло пробежать 5,5—6 *км*.

В первый день спортсмены соревновались в поиске «лис», работающих в диапазоне 80 *м*. С хорошим временем (78 *мин* 15 *сек*) победу одержал мастер спорта СССР международного класса В. Кузьмин. Вторым был также представитель нашей команды А. Кошкин (87 *мин* 20 *сек*). Только 2 *мин* 10 *сек* проиграл ему Павел Шрута из команды Чехословакии. Шестое место занял молодой советский «охотник» Сергей Калинин.

На следующий день в забеге на диапазоне 2 *м* победил В. Верхотуров (86 *мин* 06 *сек*). Вадим Кузьмин пришел к финишу вторым (115 *мин* 58 *сек*). С результатом 118 *мин* 10 *сек* на третье место вышел М. Василко (ЧССР).

Поиск лис в горах вести гораздо труднее, чем в равнинных условиях. Значительно более высокие требования предъявляются к тактической и психологической подготовке спортсмена, в особенности, к умению пеленгации передатчиков. В сильно пересеченной местности наблюдается большое количество ложных пеленгов — сигналов передатчиков, отраженных от окружающих гор. Иногда сигналы бывают мощнее и «ярче» истинных. Более того, пеленги могут иметь прямо противоположное направление. Для того, чтобы не ошибиться, требуется большой опыт, тонкий расчет и хладнокровие.

В этом отношении довольно показательно выступление на диапазоне 144 *Мгц* нашего молодого и довольно перспективного «охотника»

МОСКВА • СССР

ВСТРЕЧА МНОГОБОРЦЕВ

Местом международных соревнований радистов-многоборцев на этот раз стала Москва. В августе сюда приехали спортсмены Болгарии, Венгрии, ГДР, Монголии, Польши и Чехословакии, чтобы помериться силами между собой, а также с многоборцами нашей страны.

Обычно каждые соревнования чем-то отличаются от всех предыдущих. И на этот раз в их положение было включено немало новшеств. Во-первых, их участники делились на две возрастные категории: до 21 года и старше. Это как бы расширило «возрастной диапазон». Так, самому молодому спортсмену — Ярославу Гауерланду (ЧССР) было 16 лет, а самому старшему — Антони Гедройцу (ПНР) — 45 лет.

Во-вторых, многие команды значительно обновили и «омолодили» свои составы. Например, Советский Союз представляли совершенно новые спортсмены. Только В. Иванов — серебряный призер первенства СССР 1971 года — не являлся дебютантом международных встреч.

Изменилась и программа соревнований. В нее включили стрельбу из малокалиберной винтовки и метание гранат. К сожалению, советские спортсмены оказались плохо подготовленными к выполнению этих упражнений. Но их счастье оценивались эти виды многоборья незначительным количеством очков.

Соревнования, как обычно, начались с приема и передачи радиограмм. Шесть многоборцев заслужили наивысший балл в приеме радиограмм — это были члены сборной СССР, НРБ и ЧССР. Прекрасно показали себя и спортсмены Монгольской Народной Республики. Лишь два очка они проиграли советским многоборцам, занявшим первое командное место.

В передаче радиограмм также лидировала сборная СССР. В личном зачете лучшими были В. Иванов (СССР) и П. Пондончев (НРБ), набравшие по 100 очков. Всего на три очка от них отстал монгол Х. Туул.

Радиообмен в сети принес огорчение команде Болгарии. Отлично выступавший до этого П. Пондончев допустил в принятой радиограмме 4 ошибки, в результате чего его команда потеряла 50 очков. Это сразу же отодвинуло команду НРБ на третье место. Второе же досталось многоборцам ГДР (В. Плахе, Д. Видувильт и Т. Вернер).

Неудача в этот день постигла и наших юношей, до этого выступавших успешно. Они показали лишь третий результат, пропустив вперед команды НРБ и МНР. Зато старшие их товарищи продемонстрировали прекрасную работу в сети, они провели обмен радиограммами за 21 минуту.

Как всегда камнем преткновения для многих команд было ориентирование на местности. Хотя советские спортсмены успешно выдержали это испытание и заняли почти все призовые места, кроме третьего у юношей, и у них не обошлось без «баранок». Получили их наши девушки, которые выступали вне конкурса. Прав-



«ОХОТНИКОВ»

В. Чикина (чемпион РСФСР и СССР 1970 года). Валерий стартовал одним из первых. Приблизительно через 25 *мин* он появился на склоне, где был расположен стартовый коридор. Он пробежал мимо старта, начал подниматься по противоположному склону и исчез в лесу. Через 65 *мин* мы увидели его снова, бегущим вниз. Уже после финиша мы узнали, что все это время он искал «лис» по ложным пеленгам, совершенно в противоположном направлении. В итоге за контрольное время 150 *мин* Чикин смог обнаружить только одну «лису». Несмотря на это, молодой «охотник» отдал до конца все силы этой тяжелой спортивной борьбе. Нужно было видеть, каким измученным и осунувшимся за 2,5 часа поиска финишировал Валерий. Просто ему не хватило опыта, выдержки и мастерства в этих необычных для нас условиях соревнований.

Следует заметить, что Валерий был неодинок. Второй день принес немало волнений тренерам и спортсменам; в этот день в контрольное время (150 *мин*) уложились лишь 12 человек из 36 стартовавших в диапазоне 144 *Мгц*.

Соревнования показали, что несмотря на довольно успешное выступление нашей команды (два первых и два вторых места), мы еще недостаточно подготовлены для бега по трассе в горной местности.

Качественную оценку соотношения сил в «охоте на лис» можно представить из следующих итогов соревнований. В первый день в контрольное время (120 *мин*) уложились 23 участника (из 36): из команды СССР — 4 человека (1, 2, 6, 11 места), ЧССР — 10 (3—5, 7—10, 13, 14, 17) — чехословацкие спортсмены выступали двойным составом, Болгарии — 3 (15, 16, 18), ГДР — 4 (19—22), Венгрии — 2 (12, 23). Во второй день 12 спортсменов обнаружили «лис» за контрольное время (150 *мин*): из команды СССР — 2 человека (1, 2), ЧССР — 6 (3, 6—8, 11, 12), Болгарии — 2 (4, 10).

В личном зачете успешно (и главное стабильно!) выступил М. Василко (ЧССР), занявший 3-е место в диапазоне 144 *Мгц* и 4-е в диапазоне 3,5 *Мгц*. Хорошее впечатление оставляют молодые «охотники» Д. Звездев (Болгария), К. Тойрих (ГДР), В. Миклош (Венгрия). К сожалению, на соревнования не смог приехать один из сильнейших «лисоловов» Болгарии К. Пенков, выигравший отборочный тур в своей стране.

Нам посчастливилось быть в Чехословакии в те дни, когда вся страна находилась под впечатлением недавно закончившегося XIV съезда Коммунистической партии Чехословакии, отметившей во время проведения съезда свой полувековой юбилей. За период короткого пребывания мы успели убедиться, как решения XIV съезда КПЧ способствуют дальнейшей консолидации в стране, сплочению братского чехословацкого народа вокруг боевого авангарда трудящихся Чехословакии — ее Коммунистической партии.

В. ВЕРХОТУРОВ,
мастер спорта СССР международного класса

СЕМИ СТРАН

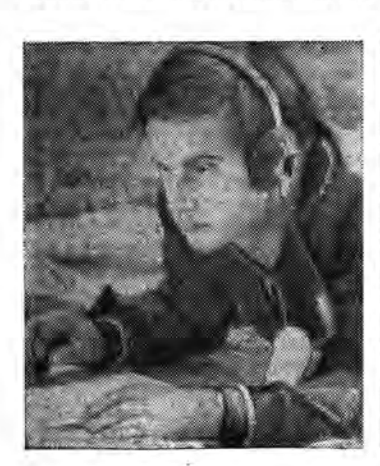
да, им впервые пришлось бежать по 6-километровой трассе. На прошедшем первенстве СССР они преодолевали трассу длиной лишь в три километра. Если учесть, что стаж их участия в многоборье пока очень невелик, то напрашивается вопрос: стоило ли выпускать их на дистанцию, которую они заведомо не могли пройти?

Результаты гостей в этом упражнении были значительно ниже тех, что показали наши спортсмены. Лучшее время было у чехословацкой команды. Причем, единственная женщина на этих соревнованиях, выступавшая в составе сборной ЧССР наравне с мужчинами — Марта Фарбиакова, заняла в ориентировании пятое место. Кстати, пятое место завоевано ею и в многоборье.

Победителями международных соревнований радистов-многоборцев стала команда СССР. За ней следовали коллективы ЧССР и ГДР. В личном зачете первые три места поделили: В. Иванов (Донецк), В. Морозов и А. Белов (Новосибирск). У юношей командные места распределились следующим образом: первое — СССР, второе — НРБ, третье — ЧССР. В личном зачете здесь также лидировали наши юноши — воспитанники Ижевского самодеятельного радиоклуба «Волна»: В. Морозов, А. Фомин и Ю. Машковцев.

Н. ГРИГОРЬЕВА

На снимках (слева направо):
В. Звешховский (ПНР), В. Жечев (НРБ), П. Гавлиш (ЧССР), Т. Сухбатор (МНР) и В. Иванов (СССР).






РОСТОК • ГДР

ДЕВИЗ — ДРУЖБА

В традиционных соревнованиях, посвященных «Неделе Балтийского моря», в этом году приняли участие 3000 спортсменов из 15 стран Европы. Как обычно, радиоспорт был представлен одним из наиболее увлекательных видов — «охотой на лис».

Программа соревнований несколько отличалась от обычной. Вначале спортсмены должны были запеленговать передатчики с двух разных точек и определить их расположение на карте.

В первый день участники встречи состязались в «охоте» на 80-метровом диапазоне. В результате упорной борьбы победу одержал советский спортсмен А. Кошкин, набравший 326 очков. Второе и третье места заняли также представители нашей команды В. Кузьмин и В. Верхотуров с одинаковой суммой очков (310), но разной точностью пеленгации, определяющей в данном случае преимущество. Среди женщин первое место завоевала болгарская спортсменка М. Абодьева (310 очков). С тем же количеством очков наша Е. Соловьева была второй. На третье место вышла еще одна представительница Болгарии Ц. Васильева (308 очков). Среди команд первые три места распределились в следующем порядке: СССР, ГДР и НРБ.

Во второй день на диапазоне 2 *м* первое место занял В. Кузьмин, набравший 320 очков. Вторым был В. Верхотуров, третьим — спортсмен из ЧССР М. Райхл. У женщин победила советская спортсменка И. Мурылева с результатом 302 очка. Ц. Васильева по сравнению с предыдущим днем сумела переместиться на ступеньку выше. Третье место досталось представительнице Чехословакии Е. Мойжичковой. И на этот раз командная победа оказалась за сборной СССР, вторыми были спортсмены Чехословакии, третьими — Болгарии.

Радушные хозяева сделали все, чтобы участники встречи смогли лучше узнать друг друга, обменяться опытом, познакомиться с успехами, достигнутыми народом Германской Демократической Республики.

И. МАРТЫНОВ,
тренер сборной команды СССР по «охоте на лис»

ЧЕМПИОНЫ СМЕНИЛИСЬ

В октябре 1944 года наши войска, сломив в упорных боях яростное сопротивление фашистских захватчиков, освободили столицу Латвийской ССР город Ригу. В числе многих воинов, проявивших мужество и героизм при форсировании реки Даугавы, был начальник радиостанции роты связи 37-го гвардейского стрелкового полка 12-й гвардейской Краснознаменной ордена Суворова Пинской дивизии Герой Советского Союза Никифор Михайлович Павлов...

Сейчас на месте боев за удержание плацдарма на левом берегу Даугавы возвышается здание речного вокзала. Мемориальная доска на нем увековечила подвиг отважного радиста. Здесь 14 августа состоялось торжественное открытие 23-го чемпионата СССР по приему и передаче радиограмм. Как дань глубокого уважения к погибшему герою, лучшие радисты-скоростники страны возложили венок и цветы к мемориальной доске.

В первый же день соревнований разгорелись упорные спортивные «бои». Пожалуй, трудно припомнить более напряженную борьбу на чемпионатах скоростников. По итогам первого дня вперед вышли спортсмены Российской Федерации. Команда Украины отстала от них на 19 очков. На третьем месте оказались белорусские спортсмены, за ними следовали команды Армении и Ленинграда. Неудачно начали соревнования москвичи, которые вынуждены были довольствоваться восьмым местом.

На следующий день украинские скоростники смогли обойти своих основных конкурентов — команду РСФСР на 11 очков. Третье место продолжали удерживать белорусы, на четвертое вышли ленинградцы, а на пятое — москвичи.

Программу третьего дня вновь выиграли спортсмены РСФСР, но эта победа позволила им лишь на 6 очков уйти от команды УССР. После финишного рывка москвичи оказались на третьем месте. Две неожиданные «баранки» отодвинули команду БССР на четвертое место. Ленинградцы заняли пятое, а спортсмены Армении — шестое место.

Неплохо на этом чемпионате выступила команда Киргизской ССР. Раньше она обычно была в числе последних, а ныне сумела выйти на восьмое место. Киргизские скоростники опередили опытных спортменов Грузии, Азербайджана, Эстонии, Литвы и Латвии. Хочется надеяться, что эти первые успехи послужат киргизским радистам хорошим трамплином для дальнейшего развития радиоспорта. К сожалению, не сумели выставить на первенство страны свои команды Туркмения, Таджикистан и Молдавия.

В личном зачете борьба была не менее упорной. Произошла полная смена чемпионов. Среди мужчин-«ручников» победил Станислав Зеленов из команды Российской Федерации, причем его результат — 766,1 очка — выше показанного прошлым чемпионом на 146 очков!

Первой среди женщин, ведущих прием радиограмм с записью текстов рукой, стала Валентина Исакова из Махачкалы (596,2 очка).

Чемпионские титулы среди «машинистов» завоевали киевляне Валерий Костинов (666,8 очка) и Наталья Ящук (630,3 очка). Лидировали украинские спортсмены и в группе девушек — победительницей здесь стала Таня Слуцкая, набравшая 497,2 очка.

Среди юношей отличился 14-летний школьник из поселка Жабинка Брестской области Володя Машунин, набравший 581,1 очка и выполнивший в ходе соревнований норматив мастера спорта СССР. Володю тренирует его отец, опытный коротковолновик UC2LG.

Впервые среди призеров оказались молодые спортсмены Галина Лежникова (БССР), Лия Каландия (Москва) и Юрий Малиновский (УССР).

В ходе соревнований установили высшие достижения СССР в приеме радиограмм Валерий Костинов, который на пишущей машинке записал буквенную радиограмму со скоростью 250 знаков в минуту и Станислав Зеленов, записавший рукой — 240 знаков буквенного текста. В обоих случаях прежние высшие достижения превышены на 20 знаков в минуту.

Но все это — результаты лидеров. В целом же уровень подготовки участников чемпионата страны оказался невысоким. Так, из 88 спортсменов 29 человек получили нулевые оценки по одному из упражнений. Из общего числа участвовавших в чемпионате 20 мастеров спорта разрядные нормативы подтвердили лишь 12, а из 40 перворазрядников — 15 человек.

Совершенно очевидно, что федерациям радиоспорта республик предстоит еще много работать над повышением качества подготовки своих спортсменов.

А. МАЛЕЕВ,
отв. секретарь ФРС СССР

Связисты в сражении за столицу

К 30-летию РАЗГРОМА НЕМЕЦКО-ФАШИСТСКИХ ВОЙСК ПОД МОСКВОЙ

Маршал войск связи
И. ПЕРЕСЫПКИН

Во время Великой Отечественной войны на меня было возложено руководство общегосударственной связью страны и войсками связи Красной Армии. Мне довелось быть участником и свидетелем грандиозной битвы под Москвой осенью и зимой 1941 года. Часто бывая в частях связи Западного фронта и на предприятиях связи столицы, я лично наблюдал самоотверженную работу военных и гражданских связистов. В эти декабрьские дни, когда советский народ отмечает 30-ю годовщину разгрома немецко-фашистских войск под Москвой, мне хочется поделиться с читателями журнала «Радио» своими воспоминаниями.

Битва за советскую столицу — одна из крупнейших в Великой Отечественной войне. Осенью 1941 года фашистское командование бросило в наступление на Москву свои главные силы. Враг ставил перед собой задачу еще до наступления зимы овладеть столицей Советского государства и закончить победой войну против СССР. Наша партия провела огромную работу, чтобы мобилизовать силы народа на борьбу с врагом, чтобы сорвать и похоронить его бредовые планы. Она послала своих лучших сыновей на самые трудные участки битвы за столицу. Коммунисты были всегда впереди. Они личным примером воодушевляли защитников Москвы на подвиги во имя Родины.

Более шести месяцев продолжалось беспримерное по своему размаху и напряжению сражение. Не считаясь с огромными потерями в живой силе и боевой технике, враг остервенело рвался к столице нашей Родины. Наши войска вели упорные оборонительные бои, отстаивая каждую пядь родной земли и нанося противнику чувствительные удары. В ожесточенных сражениях на полях Подмосковья советские воины сорвали коварные планы окружения и взятия Москвы, показав при этом высокие образцы стойкости и выдержки, невиданный массовый героизм.

Обескровив в оборонительных боях вражеские дивизии, советские войска перешли в решительное контрнаступление и нанесли им сокрушительный удар. В ходе контрнаступления под Москвой было разгромлено 38 вражеских дивизий. Противник был отброшен на 100—250 километров. Воины нашей армии освободили от немецко-фашистских захватчиков свыше 11 тысяч населенных пунктов. Это было первое крупное поражение немецко-фашистских войск во второй мировой войне и начало поворота военных событий в пользу СССР. В битве под Москвой был окончательно сорван гитлеровский план «молниеносной» войны и развеян миф о «непобедимости» фашистской армии.

В разгром фашистских войск под Москвой внесли огромный вклад коммунисты и все трудящиеся столицы.

Вместе с регулярными частями Красной Армии героически сражались на фронте дивизии народного ополчения, сотни тысяч москвичей строили оборонительные рубежи, самоотверженно трудились на предприятиях, изготовлявших вооружение, боеприпасы и военное снаряжение, ликвидировали последствия налетов вражеской авиации, отдавали все силы фронту.

В то грозное время напряженно работали войска связи наших Вооруженных Сил и связисты столицы. Их главной задачей было обеспечение войск надежной и бесперебойной связью.

Задача эта была нелегкой. Некоторые наши части и соединения вели напряженные бои, находясь в окружении, и не могли использовать проводную связь. Во время оборонительных боев фронтовые линии связи и сооружения Московского узла связи подвергались интенсивным бомбардировкам с воздуха, а в период контрнаступления их использование было затруднительным. В таких условиях выручала радиосвязь.

На Западном фронте, где войсками связи руководил генерал, ныне министр связи СССР Н. Д. Псурцев, использованию радио для управления войсками придавалось большое значение. А во время контрнаступления оно явилось основным, главным средством связи. Радиосвязь широко применялась во всех звеньях управления — от штаба фронта до стрелковых батальонов, отдельных танков и самолетов. Она сыграла важную роль при организации взаимодействия различных родов войск, для связи штаба Западного фронта с Генеральным штабом и соседними Калининским и Юго-Западным фронтами.

Весьма остроумно была организована радиосвязь Западного фронта со своими армиями. Было создано несколько радиосетей, в каждую из которых входили радиостанция штаба фронта и радиостанции двух армий. При этом каждая из армий (кроме фланговых) имела свои радиостанции в двух аналогичных радиосетях. Например, одна радиостанция 16-й армии входила в радиосеть, в которой находилась радиостанция 30-й армии, действовавшей правее ее. Другая радиостанция 16-й армии входила в радиосеть, где работала радиостанция 5-й армии, действовавшей левее 16-й армии.

Такой способ организации радиосвязи, получивший впоследствии широкое распространение, позволил поддерживать устойчивую связь не только по линии командующих фронтом и армиями, но и обеспечивать одновременно связь между соседними взаимодействующими армиями. Кроме того, каждая армия получала возможность иметь непосредственную связь со штабом фронта по двум радиоканалам.

В период Московского сражения были применены и другие новшества в организации и использовании радиосвязи. Так, например, для обеспечения связи с резервами и вновь прибывавшими соединениями создавались резервные радиосети. Новым в организации радиосвязи в то время явилось широкое использование для управления войсками радиостанций командующих и командиров соединений, организация радиосвязи по направлениям на одну командную инстанцию ниже. На Западном фронте впервые стали применяться маломощные радиостанции (РБ, РБМ и «Север») для обеспечения связи на дальние расстояния.

Огромную работу по организации радиосвязи во время битвы под Москвой проводил заместитель начальника связи Западного фронта по радио генерал-майор Н. Л. Гурьянов. Он являлся инициатором многих новшеств в организации радиосвязи, всячески поддерживал и поощрял предложения радистов, направленные на ее улучшение, лю-

бовно растил и воспитывал кадры радиоспециалистов.

В то время в войсках связи Западного фронта служило немало радистов-«слухачей», работавших до войны в Главсевморпути, в наркоматах Морского Флота, рыбной и лесной промышленности, радиолюбителей-коротковолновиков. Были здесь и девушки-радистки, прошедшие по направлениям комсомола курсы по подготовке радиоспециалистов. Они наравне с мужчинами самоотверженно работали на радиостанциях не только крупных штабов, но и в стрелковых батальонах, на переднем крае, стойко перенося все тяготы фронтовой жизни.

На Западном фронте отличилась радистка фронтового радиодивизиона Кузнецова. Она была сброшена на парашюте вместе со своей радиостанцией в тыл противника, где вели напряженные бои советские части, оказавшиеся в окружении врага. Отважная радистка, несмотря на сложную обстановку, разыскала одну из наших частей и быстро установила радиосвязь со штабом фронта. Командование фронта получило возможность руководить боевыми действиями окруженных частей, регулярно снабжать их боеприпасами, медикаментами и продовольствием, а потом и вывести их из окружения. За героизм и образцовое выполнение боевого задания Кузнецова была награждена орденом Красного Знамени.

Во время битвы под Москвой родилась слава отдельного полка связи 16-й армии, которой в то время командовал выдающийся военачальник генерал К. К. Рокоссовский. Личный состав этого полка участвовал в тяжелых оборонительных боях под Вязьмой и Гжатском, Можайском и Крюково, развертывал и обслуживал узлы связи штаба армии во время ее действий на Волоколамском направлении в Теряевой Слободе и Новопетровске, самоотверженно выполнял задания командования в период нашего контрнаступления и разгрома немецко-фашистских войск под Москвой. В январе 1942 года этот полк связи за стойкость, мужество и героизм личного состава, проявленные в боях с немецко-фашистскими захватчиками, был первым из частей связи преобразован в гвардейский.

Большую помощь фронтовым связистам оказывали радисты столичных радиопредприятий, пришедшие в армию по призыву и добровольно. Высококвалифицированные специалисты, подлинные мастера своего дела, они оказали неоценимую помощь военной радиосвязи, намного повысили техническую культуру на военных радиоузлах.

В свою очередь, те радисты, которые оставались работать на радиоцентрах Москвы, в значительной части были переключены на выполнение чисто военных задач. Они обеспечивали радиосвязь Генерального штаба, Западного фронта, поддерживали связь в авиации Дальнего действия, с партизанскими отрядами, днем и ночью четко несли службу в командах местной противовоздушной обороны.

Фашистская авиация неоднократно пыталась вывести из строя наши радиопередающие и радиоприемные центры. Однако мужество и находчивость, проявленные радистами, позволяли быстро ликвидировать последствия воздушных налетов противника и восстанавливать прервавшуюся связь. Нельзя не отметить, что благодаря самоотверженной работе столичных радистов радиоцентры Москвы работали бесперебойно в течение всей Великой Отечественной войны.

Самоотверженно трудились осенью и зимой 1941 года радиоспециалисты вещательных радиостанций. 6 ноября, в самое трудное время обороны столицы, радисты обеспечивали трансляцию проходившего в метро, на станции «Маяковская» торжественного заседания, посвященного 24-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции и парада советских войск на Красной площади 7 ноября. Эти важные передачи с большим воодушевлением слушала вся наша страна. А в следующем месяце они уже транслировали передачи о разгроме немецко-фашистских полчищ под Москвой. Это был подлинный праздник советского народа, радостные дни для всех москвичей — героических защитников столицы нашей Родины.

НАСЛЕДНИКИ БОЕВОЙ СЛАВЫ

Мы приехали в гвардейское подразделение связи накануне знаменательной даты — 30-летия разгрома немецко-фашистских войск под Москвой. Солдаты, сержанты и офицеры готовились отметить это историческое событие, как большой праздник: подводились итоги боевой и политической подготовки, пополнялись стенды в комнате боевой славы, на встречу с воинами приглашались ушедшие в запас ветераны Великой Отечественной войны. Подразделение в 1941 году принимало непосредственное участие в битве за советскую столицу. Его личный состав в Московском сражении проявил массовый героизм, мужество, стойкость, отвагу. Воины стали гвардейцами.

Никогда не смолкнет слава тех, кто в ожесточенных боях на полях Подмосковья остановил, а затем разгромил численно превосходящие силы противника, рвавшегося к сердцу нашей Родины — Москве. Родившаяся здесь советская гвардия дралась с врагом не на жизнь, а на смерть, своими бесстрашными действиями наводя ужас на фашистских захватчиков. Там, где стояли в обороне гвардейцы, противник был остановлен, там, где они наступали,— обращен в бегство. Недаром грудь советских гвардейцев украсил знак с нашим алым государственным стягом, увитый лаврами, символизирующими славу одержанных боевых побед.

Не знали страха в боях с фашистами и связисты этого подразделения. В комнате боевой славы мы видели фотографии и документы военных лет, которые рассказывали о многотрудной фронтовой жизни советских воинов. Под огнем противника, по-пластунски, с радиостанциями или с тяжелыми катушками полевого телефонного кабеля на спине продвигались они к командным пунктам, чтобы вовремя обеспечить связь, или, несмотря на шквальный артиллерийский и минометный обстрел, подчас ценою своей жизни, восстанавливали прервавшуюся связь, чтобы дать возможность командирам руководить боем.

С чувством сыновней гордости за героические дела отцов рассматривают ныне воины эти боевые реликвии. В них — история гвардейского подразделения, ратные дела прославивших его ветеранов, которым они хотят подражать во всем.

Ветераны — частые гости в подразделении. Их принимают здесь радушно, как родных. Вот и теперь они приехали сюда из различных районов страны, чтобы встретиться с молодыми солдатами и рассказать им о подвигах воинов-гвардейцев в ожесточенных боях под Москвой.

Вечером собрались в комнате боевой славы. На одном из стендов мы увидели фотографию молодого офицера. По этому снимку нетрудно было узнать среди участников встречи

гвардии старшего техника-лейтенанта запаса Георгия Петровича Тюрина, хотя теперь на нем был штатский костюм. Он прошел в составе подразделения весь его долгий и славный боевой путь.

— Героически сражались наши гвардейцы-связисты,— сказал ветеран, подходя к галерее портретов воинов, прославившихся в тяжелых боях 1941 года.— Среди них было много коммунистов. И это не удивительно. Члены партии, как и всюду, на фронте были всегда впереди. Они личным примером отваги и мужества увлекали на подвиги всех воинов.

— Я хорошо знал прославившегося еще в боях под Смоленском старшего сержанта Алексея Алина, портрет которого вы здесь видите,— продолжал Г. П. Тюрин.— Это был настоящий коммунист, бесстрашный и умелый воин. Получив приказ срочно выехать в оборонявшуюся часть и обеспечить ее радиосвязью, он точно и в срок прибыл с радиостанцией в указанный пункт. Местность оказалась открытой — кругом ни деревца, ни куста. Старший сержант остановил машину прямо у обочины дороги. Вскоре радиосвязь была налажена. И вдруг появился фашистский самолет. Он обстрелял радиостанцию из пулемета и сбросил несколько бомб. К счастью, они не попали в машину, а разорвались невдалеке, повредив осколками только кузов. Радисты ни на минуту не прервали своей работы. Никто из членов экипажа не оставил поста, не ушел в укрытие. Правда, молодые, еще не обстрелянные воины вначале нервничали. Но, видя, как хладнокровно действовал в этой обстановке их командир, они успокоились и продолжали четко выполнять свои обязанности.

Когда самолет удалился, чтобы сделать новый заход для атаки на радиостанцию, старший сержант успел отогнать машину к находившимся поблизости разбитым немецким автомобилям, уже несколько дней стоявшим у дороги, и среди них надежно укрыть ее. Появившийся вскоре неприятельский самолет не обнаружил радиостанции и удалился.

В тот день радисты работали с полной отдачей сил. Радиообмен составил 16 тысяч групп. При этом не было отмечено ни одного искажения. Экипаж обеспечил командованию части надежную радиосвязь.

За мужество и находчивость, проявленные в этом бою, старший сержант Алин был одним из первых в подразделении награжден орденом Красной Звезды. Получили правительственные награды и другие члены экипажа.

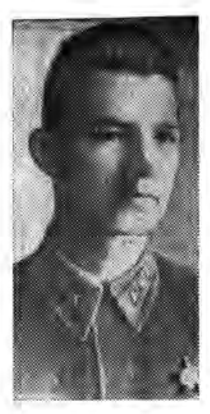
О подвиге другого отважного радиста подразделения — гвардии старшины Дмитрии Гуревиче рассказал участник встречи гвардии инженер-подполковник Георгий Львович Розенфельд.

— Коммунист Дмитрий Гуревич,— сказал он,— тоже был начальником радиостанции. В боях под Вязьмой его экипаж придали стрелковой части, которая вела тяжелые арьергардные бои с наступавшими на Москву немецко-фашистскими войсками. Отходя вместе со стрелковыми подразделениями, он регулярно поддерживал радиосвязь с вышестоящим штабом. А когда путь машине перерезали вражеские автоматчики, радисты приняли бой. Но силы оказались слишком неравными. Старшина был ранен, создалась угроза захвата радиостанции. Тогда Дмитрий Гуревич связался со штабом, и, получив приказ, снял приемо-передатчик, уничтожил поврежденную в бою автомашину и присоединился к пехотинцам, с боями выходившими из окружения. В одном из боев, длившимся без малого трое суток, старшина вновь был ранен. Однако он продолжал руководить подчиненными.

На девятнадцатые сутки экипаж в полном составе со спасенной аппаратурой прибыл в расположение наших войск. За мужество и отвагу члены экипажа радиостанции были удостоены высоких правительственных наград.

Зима 1941—1942 гг. Радисты гвардейского подразделения у переносной радиостанции РБ.







На снимках (слева направо): старший сержант Алексей Алин и старшина Дмитрий Гуревич (1942 г.)

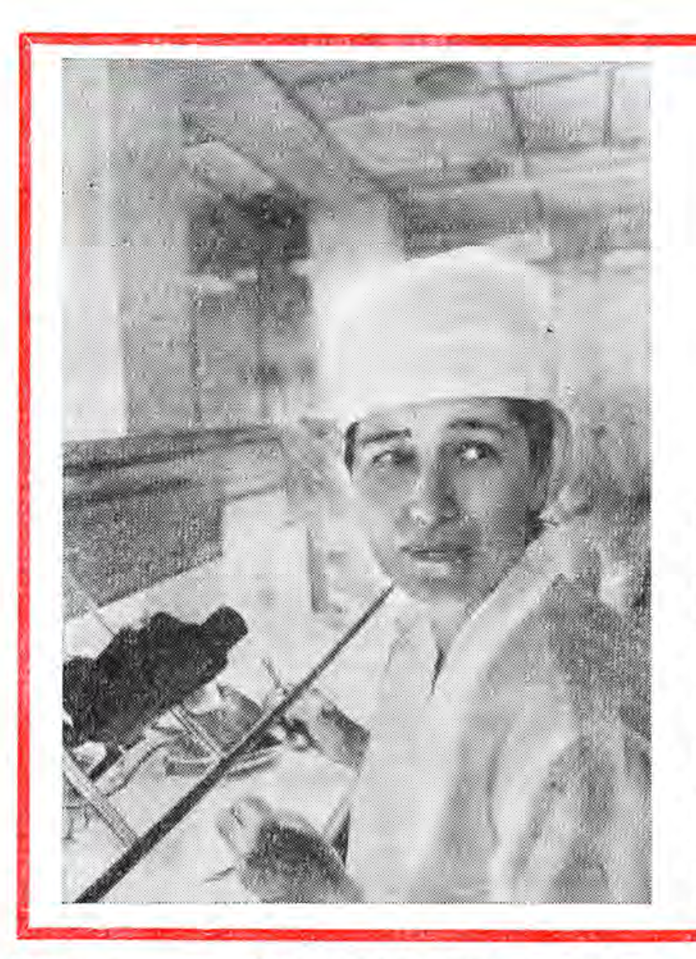
— Мне не довелось участвовать в Великой Отечественной войне,— сказал присутствовавший на встрече командир лучшего в подразделении экипажа, коммунист, гвардии старшина сверхсрочной службы Иван Степанович Гомелюк.— Но я счастлив, что моими первыми наставниками были фронтовые радисты — гвардии старшина Яков Поддубный, гвардии старший сержант Михаил Алешин и другие. От них я перенял многое, чему их научила война. Они передали мне боевой опыт, на основе которого я учу теперь членов своего экипажа.

* * *

На следующий день мы присутствовали на занятиях экипажа гвардии старшины Гомелюка. Он был поднят по тревоге, и выполняя поставленную учебную задачу, повел машину в заданный район. Прибыв в указанный по карте пункт, гвардии старшина провел рекогносцировку местности, выбрал удобную площадку, поставил на ней машину и доложил об этом командиру взвода.

— Азимут — шестьдесят градусов, антенна V-образная. К развертыванию радиостанции приступить! — подал команду гвардии лейтенант Коновалов и засек время.

Работа закипела. Спустя несколько секунд из машины были вынесены крепежные троссы, секции антенной мачты. Мачта вытягивается в длину, затем во весь свой огромный рост поднимается вверх и крепится оттяжками. Экипаж занимает места в машине и вызывает корреспондента. В телефонах слышится его ответ.



Передовики социалистического соревнования

В нашей стране успешно осуществляется выработанный XXIV съездом КПСС курс на всестороннюю интенсификацию производства и повышение его эффективности. Этому способствует широкое развитие социалистического соревнования, ударный труд, мобилизация внутренних резервов, досрочное выполнение производственных заданий.

На снимке, полученном нами из Фотохроники ТАСС, вы видите передовую монтажницу цеха радиоламп Московского завода электровакуумных приборов Веру Боброву. Как и многие участники социалистического соревнования этого отлично работающего коллектива, она досрочно выполнила личный годовой план.

Связь установлена. После доклада командира экипажа лейтенант Коновалов посмотрел на часы: норматив по развертыванию радиостанции значительно перекрыт.

— Отлично, гвардейцы! Вы действовали как в бою!

— Служим Советскому Союзу! — в один голос ответили радисты.

В экипаже гвардии старшины Гомелюка, кроме его самого, четыре человека: старший радиотелеграфист гвардии ефрейтор Николай Абрамов, радиотелеграфисты гвардии рядовые Александр Петроченко и Валерий Колобов и водитель-электромеханик Юрис Мадерниекс. Экипаж дружный, слаженный.

— Интернациональный экипаж,— с гордостью говорит гвардии старшина.— Я — украинец, Николай Абрамов — русский, Александр Петроченко и Валерий Колобов прибыли в подразделение из Белоруссии, а Юрис Мадерниекс — латыш. Все, за исключением Валерия Колобова,— комсомольцы, имеют законченное среднее образование, отличники боевой и политической подготовки, классные специалисты. Валерий Колобов совсем недавно прибыл в наше подразделение. Над ним взяли шефство все члены экипажа. Особенно много помогает ему гвардии ефрейтор Николай Абрамов. Это — радиотелеграфист высокого класса. До службы в армии изучал Абрамов радиодело в школьном кружке, а затем в Ставропольском краевом радиоклубе ДОСААФ. Там он окончил курсы и познакомился с радиотелеграфным делом.

Кстати, в этом подразделении служит немало воспитанников ДОСААФ. Среди них нам назвали Льва Белова, окончившего курсы радиотелемехаников при Калининградском областном радиоклубе, Велло Вахкаль, учившегося на таких же курсах в Тартуском радиоклубе в Эстонии, и Юрис Тулит, приобретшего в этом же клубе специальность радиотелеграфиста. Два молодых солдата — Расул Султанов и Хусанбай Рахманов прибыли в подразделение из Узбекистана. Они приобщились к радиоделу в радиоклубе ДОСААФ города Ферганы. Все воспитанники радиоклубов, как отметило командование подразделения, являются отличниками боевой и политической подготовки, служат примером для других воинов в овладении радиоспециальностями. Все они входят в отличные экипажи.

Гвардейцы добились больших успехов. У них более восьмидесяти процентов отличных экипажей и семьдесят пять процентов отличных подразделений. А классными специалистами являются здесь все солдаты, сержанты, старшины и офицеры, за исключением, конечно, молодых, тех, кто совсем недавно призван в армию.

И еще несколько цифр. Сто процентов личного состава гвардейского подразделения выполнили нормативы на значок «ВСК» (военно-спортивный комплекс), 97 процентов имеют спортивные разряды по радио- и другим видам спорта.

Портреты воинов-отличников заняли достойное место в комнате боевой славы рядом с ветеранами Великой Отечественной войны. Здесь мы увидели и снимки членов экипажа гвардии старшины Гомелюка. Нынешние воины-отличники — прямые наследники боевой славы отцов.

Н. ЕФИМОВ,
спец. корр. «Радио»

Фото на вкладке Г. ДИАКОНОВА

Н-ский гарнизон

НАСЛЕДНИКИ БОЕВОЙ СЛАВЫ



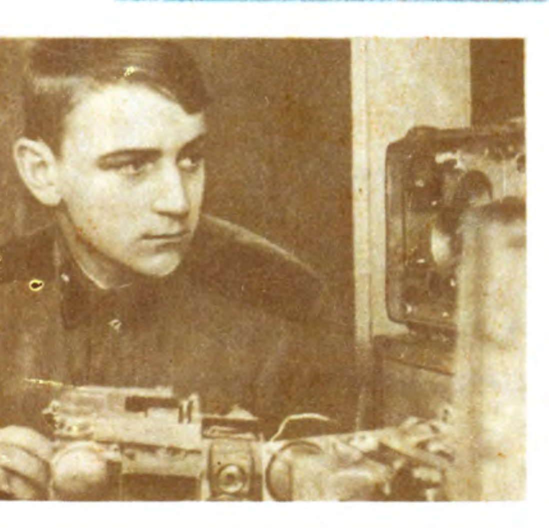
В гвардейском подразделении связи состоялась встреча ветеранов Великой Отечественной войны с личным составом. На верхнем снимке,— участники встречи в комнате боевой славы (слева направо): гвардии инженер-подполковник Г. Розенфельд, гвардии старший техник-лейтенант запаса Г. Тюрин, гвардии рядовой П. Белинский, гвардии подполковник В. Нелидов, гвардии ефрейтор В. Трещев.

На боевом опыте ветеранов учатся сегодня радисты гвардейского подразделения. На нашем снимке в центре — члены отличного экипажа гвардии старшины И. Гомелюка развертывают антенну.

Отлично несут службу воины-радисты — воспитанники ДОСААФ. На нижних снимках (слева направо): рижский радиолюбитель гвардии рядовой А. Пудане в мастерской за проверкой радиоаппаратуры; воспитанник Калининградского областного радиоклуба ДОСААФ гвардии рядовой Л. Белов во время работы на радиостанции; выпускник курсов при Ставропольском краевом радиоклубе гвардии ефрейтор Н. Абрамов.









ВАРИКАПЫ, СТАБИЛИТРОНЫ И СТАБИСТОРЫ



3

Варикапы

Проволочный вывод (Cu)

Изолятор (стекло)

Корпус (баллон) из ковара

Al

Пластинка Si

Кристаллодержатель

Проволочный вывод (Cu)

12 макс

Ф4 макс

Ф6 макс

Резонансный контур, настраиваемый с помощью варикапа. Напряжение на варикапе изменяют переменным резистором R

0,01 L 27к–100к R $U_{пит}$ Варикап

$C/C_{при\ U_{обр}=4В}$ $U_{обр}$ В

Селеновый стабистор

Al Bi-Cd-Sn Ф7,2 Se

Проволочные выводы (Cu)

Схема стабилизатора напряжения на стабисторе

R $U_{пит}$ $U_{ст}$ $I_{ст}(I_{пр})$

Стабистор

$U_{обр}$ $U_{ст}$ $\Delta I_{ст}$ $\Delta U_{ст}$ $I_{ст.мин}$ $I_{ст.макс}$ $P_{макс}$ $I_{обр}$

При значительном увеличении тока стабилизации падение напряжения на стабилитроне изменяется незначительно

Схема стабилизатора напряжения на кремниевом стабилитроне. Резистор R ограничивает ток через стабилитрон

Стабилитрон

R $U_{пит}$ $U_{ст}$ $I_{ст}(I_{обр})$

$I_{ст.макс}$ $I_{пр}$ $\Delta I_{ст}$ $\Delta U_{ст}$ $I_{ст.мин}$ $U_{пр}$ В $U_{ст} \approx 0{,}7$ В

При значительном увеличении прямого тока через стабистор падение напряжения на нем изменяется незначительно

Химические элементы, используемые для стабилитронов и стабисторов:

Al — алюминий
Bi — висмут
Cd — кадмий
Cu — медь
Se — селен
Si — кремний
Sn — олово

ВАРИКАПЫ

Электронно-дырочный переход, к которому приложено обратное напряжение, обладает свойствами электрического конденсатора: сам переход выполняет роль диэлектрика с небольшой утечкой, по обе стороны которого располагаются электрические заряды разного знака — электроны и дырки. При увеличении обратного напряжения толщина «диэлектрика» такого прибора увеличивается, а его емкость соответственно уменьшается.

Это свойство *p-n* перехода используется в варикапах (рис. 1 и 2) — кремниевых плоскостных диодах, применяемых в качестве конденсаторов, емкость которых можно регулировать изменением обратного напряжения. На рис. 3 приведена схема резонансного контура, настройка которого осуществляется изменением напряжения на варикапе с помощью переменного резистора.

Основные **параметры** варикапов:

Максимально допустимое обратное напряжение $U_{обр.макс}$. Варикапы выпускают с $U_{обр.макс}$=25...90 *в*. **Параметр** $I_{обр}$ измеряют при постоянном напряжении $U_{обр.макс}$.

Номинальная емкость — емкость при обратном напряжении заданной величины (обычно 4 *в*). Варикапы выпускают с номинальными емкостями от 6 до 600 *пф*.

Коэффициент перекрытия по емкости — отношение номинальной емкости варикапа к его емкости при $U_{обр.макс}$. Варикапы различных типов имеют коэффициент перекрытия по емкости 2,5...4 и больше.

График, иллюстрирующий отношение емкости *C* варикапов, которую они имеют при различных значениях обратного напряжения $U_{обр}$, к их емкости *C* при обратном напряжении 4 *в*, показан на рис. 4.

Добротность *Q* — отношение емкостного сопротивления варикапа к эквивалентному последовательному сопротивлению потерь. При обратном напряжении, соответствующем номинальной емкости при температуре 20° C, варикапы, предназначенные для работы в диапазоне УКВ, имеют $Q \geqslant 25$, предназначенные для работы в диапазоне КВ — не менее 40...100. Варикапы, рассчитанные для работы в диапазонах СВ и ДВ, имеют $Q \geqslant 500$.

СТАБИЛИТРОНЫ И СТАБИСТОРЫ

Стабилитронами и стабисторами называют полупроводниковые диоды, используемые для поддержания постоянства (стабильности) напряжений на электродах активных элементов радиоэлектронной аппаратуры. Конструкции стабилитронов широкого применения подобны конструкциям выпрямительных сплавных диодов.

Стабилитроны работают на той части обратной ветви вольтамперной характеристики, где незначительное увеличение напряжения вызывает существенное увеличение обратного тока (рис. 5). Такой режим работы носит название режима пробоя *p-n* перехода. «Пробой» *p-n* перехода не ведет к повреждению стабилитрона, если ток через него не превышает допустимой величины. Стабистор отличается от стабилитрона тем, что работает на прямой ветви вольтамперной характеристики.

Максимально допустимый ток через стабилитрон (стабистор) ограничивают с помощью резистора (рис. 6).

Падение напряжения на стабилитроне (стабисторе) мало изменяется при значительных колебаниях величины тока, текущего через него.

Для улучшения теплового режима стабилитроны средней и большой мощности монтируют на радиаторах.

Направление прямого тока через стабилитроны обозначено на их корпусах стрелкой. Напряжение на стабилитроны, используемые в стабилизаторах, подают в полярности, обратной обозначенной.

Основой наиболее распространенного стабистора 7ГЕ1А-С (рис. 7) является алюминиевый диск, на одну из плоскостей которого нанесен слой серого селена (Se — полупроводник), а поверх него — слой сплава олова (Sn), висмута (Bi) и кадмия (Cd). В результате химической реакции между сплавом и селеном образуется прослойка селенида кадмия, а между ней и селеном — слой, обладающий односторонней проводимостью: хорошей от алюминия к сплаву и плохой в обратном направлении. От алюминиевого диска и сплава сделаны проволочные выводы.

При значительном изменении величины прямого тока через стабистор падение напряжения на нем изменяется незначительно (рис. 8).

Напряжение на стабисторы подают в полярности, обозначенной на корпусе.

Основные **параметры** стабилитронов и стабисторов:

Напряжение стабилизации $U_{ст}$ — напряжение между выводами стабилитрона (стабистора) в его рабочем режиме. Кремниевые стабилитроны выпускают на $U_{ст}$ от 3 до 180 *в*, селеновые стабисторы — на $U_{ст}$=0,7 (7ГЕ1А-С) и 1,4 *в* (7ГЕ2А-С).

Ток стабилизации $I_{ст}$ — ток через стабилитрон (стабистор). Этот параметр не следует путать с током, который идет от стабилизатора к его нагрузке.

Минимальный ток стабилизации $I_{ст.мин}$. Для кремниевого стабилитрона $I_{ст.мин}$ — наименьшее значение тока через стабилитрон, при котором режим «пробоя» устойчив (рис. 5). У кремниевых стабилитронов малой мощности $I_{ст.мин}$=3 *ма*, у кремниевых стабилитронов средней мощности — в пределах 2,5...10 *ма*, большой мощности — 25...50 *ма*.

Для стабисторов $I_{ст.мин}$ представляет собой значение прямого тока, ниже которого крутизна вольтамперной характеристики прибора резко уменьшается и дифференциальное сопротивление соответственно увеличивается. У селеновых стабисторов $I_{ст.мин}$=0,5 *ма*.

Максимально допустимый ток стабилизации $I_{ст.макс}$ — наибольший ток, при котором температура нагрева *p-n* перехода стабилитрона (стабистора) не превышает допустимой.

Максимально допустимая мощность рассеяния $P_{макс}$ — определяется как произведение напряжения стабилизации $U_{ст}$ на максимально допустимый ток стабилизации $I_{ст.макс}$.

Дифференциальное сопротивление $r_д$ — отношение изменения напряжения стабилизации к вызвавшему его малому изменению тока стабилизации (рис. 5 и 8): $r_д = \Delta U_{ст}/\Delta I_{ст}$. Чем меньше $r_д$, тем лучше при всех прочих равных условиях стабильность напряжения на выходе стабилизатора (рис. 6 и 9).

УКВ: Где? Что? Когда?

144 МГЦ

«АВРОРА»

Осенний сезон «аврор» открылся в этом году 22 и 25 августа, но прохождение в эти дни продолжалось лишь 10—15 минут, и сигналы были весьма слабыми. Гораздо лучшую «аврору» 31 августа зафиксировал UA1WW из Пскова. Он слышал сигналы SM2DXH и OH2NX, но из-за непродолжительности их, провести QSO ему не удалось.

В ночь на 5 сентября участники осеннего контеста ультракоротковолновиков 1-го района IARU были приятно удивлены: начавшаяся около 02.00 *мск* «аврора» позволила некоторым из них провести ряд дальних связей. Как и можно было предполагать, прохождение продолжалось и на следующий день. Из Тарту можно было работать с OH8PE, SM2DXH и SM4CMG.

Следующая хорошая «аврора» началась вечером 7 сентября. После 18.00 *мск* на диапазоне 144 *Мгц* можно было услышать многих шведских и финских ультракоротковолновиков. UR2CO (Пярну) работал в это время с SM2DXH и OH3AZW.

В первые дни сентября UA1WW провел QSO с OH5NW, SM2CKR, SM2DXH, SM3AZV и UR2MS. Кроме того, он слышал LA1ZL и LA2IM.

«ТРОПО»

Август этого года отличался хорошим тропосферным прохождением и предоставил ультракоротковолновикам северо-западных районов СССР богатые возможности для проведения дальних связей. Первое наиболее обширное прохождение началось уже вечером 2 августа и своего максимума достигло на следующий день. Вечером 6 августа, а затем с 19 по 22 августа тропосферное прохождение позволяло проводить QSO на расстояние 300—400 *км*. Ультракоротковолновики первого и второго районов в эти дни работали с OH0NC, SM5LE, OH1JG, OH3PF, OH3YH, OH2AXZ, причем сила сигналов была S9 или S8!

UA1WW связался с рядом OH и UR станций, а UR2IU — с SM1CIO, SP2ZBK, UA1WW, RQ2GCB, RQ2GDP.

Через неделю снова наблюдалось тропосферное прохождение. 26—27 августа UA1WW провел ряд прекрасных DX связей, среди них с SM5AII и SM5LE, а ночью 27 августа он даже слышал OK3IKT! Вероятно, это прохождение простиралось вплоть до Украины. Интересно, воспользовались ли им украинские ультракоротковолновики?

Августовским тропосферным прохождением весьма успешно воспользовался и UR2CB, которому удались связи с SP2DX, SP1CLY, SP1JX, SM7BGC, SM7EFK и SM1CIO. Были на чеку и пярнуские ультракоротковолновики UR2CQ и UR2CO. Первый провел QSO с SM5DSN, SM0DLV, SM0DRV и SM5CUI, а второй — с SM1CIO и SP1JX. Как правило, оценка сигналов достигала 599 или 59!

В конце месяца UA1WW (Псков) установил связи с ленинградскими радиолюбителями UA1MC, RA1ABO, UK1BDR и RA1AKD (QRB-260—270 *км*). Причем был проведен интересный эксперимент: UA1MC резко уменьшил мощность передатчика, оставив в нем в качестве оконечной лампы маломощный высокочастотный пентод 6Ж11П и его сигналы до Пскова дошли с силой — RST 599 и RS59! В этом эксперименте RA1ABO также работал на транзисторном минипередатчике. Его сигналы в Пскове были слышны с RST 339.

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

Метеорный поток Персеиды в августе — несомненно, лучший в году. По нашим сведениям благодаря ему проведены следующие связи: PA0JMV—UR2BU, PA0JMV—LZ1UF, PA0JMV—EA4AO, G3JVL—SM0DRV/5, F5SE—UR2BU, PA0VVH—EA4AO, PA0CSL—UR2BU, G3CCH—LZ1BW, LZ1BW—DK1KO.

Свои попытки связей с отражением радиоволн от следов спорадических метеоров успешно продолжают G3CCH и TF3EA. Они проводят в среднем одну связь в месяц.

В декабре ожидаются два метеорных дождя:

10—14 декабря **Геминиды** N—S 00.30 и 03.30 *мск*; NW—SE 21.30—23.00 *мск*; SW—NE 05.00—06.30 *мск*;

22 декабря — **Урсиды** E—W 01.30—15.20 *мск*.

Во время Геминидов бывают весьма продолжительные порывы сигналов, что открывает возможности для проведения дальних связей. Урсиды также заслуживают внимания. Этот метеорный поток достигает своего максимума именно в 1971—72 годах.

ЗЕМЛЯ — ЛУНА — ЗЕМЛЯ

144 *Мгц*, несомненно, самый популярный из всех УКВ диапазонов, и большая часть EME-операторов работает именно на нем.

В Европе по-прежнему успешно проводит EME QSO SM7BAE. Каждый месяц по нескольку раз он связывается с K6MYC и VE7BQH. В настоящее время его партнером в Новой Зеландии является ZL1MO. Из европейцев готовы к старту F8DO, F9FT, DK1KO; подготовкой аппаратуры и антенн заняты PA0JMV, G3CCH и I1DMC.

В Африке антенную систему — 16-элементный «волновой канал» строит ZS5RE, над тем же проектом в Бразилии работает PY2CSS. Оба — единственные энтузиасты EME QSO в этом диапазоне на своих континентах. В Азии готовятся к лунным связям UL7IAA и JA6DR.

Радиолюбители продолжают попытки EME QSO и на других УКВ диапазонах. ZE5JJ для этой цели построил антенну-параболу 4-метрового диаметра для диапазона 432 *Мгц*.

На диапазоне 1296 *Мгц* готов к старту G3LQR.

432 МГЦ

Во время хорошего тропосферного прохождения 26 августа UR2HD (остров Сарема, ЭССР) добился замечательного успеха на диапазоне 432 *Мгц*. Ему удалась связь с ультракоротковолновиком SM2DXH, находящимся на крайнем севере Швеции. Расстояние между корреспондентами было 625 *км*. Это второй результат среди ультракоротковолновиков СССР на диапазоне 432 *Мгц*.

ХРОНИКА

● UW6MA и RA6LAF (Ростов-на-Дону) удалось 6 июня провести связи с UK5JAG (Крымская область) на диапазоне 144 *Мгц*. UW6MA работал SSB, а RA6LAF и UK5JAG—AM. Теперь UW6MA на 144 *Мгц* имеет QSO с 12 областями.

● 4 и 5 сентября состоялись очередные УКВ соревнования 1-го района IARU. Лучший результат — 386 связей (122 125 очков на диапазоне 144 *Мгц*) у F9FT.

● В сентябре этого года отмечал свое 50-летие Союз финских радиолюбителей. По этому случаю несколько недель работал передатчик OG2A, сигналы которого на диапазоне 144 *Мгц* были отлично слышны во время контеста 1-го района IARU. Некоторые из наших ультракоротковолновиков пополнили свои «коллекции» этим редким префиксом.

● Транзисторную технику используют многие советские ультракоротковолновики. UA1WW и UQ2GF построили недавно транзисторные конвертеры для диапазонов 144 и 432 *Мгц*.

● 21 и 22 августа группа эстонских ультракоротковолновиков собралась в одном из красивейших мест Южной Эстонии, около реки Ахья, чтобы обсудить технические проблемы и возможности интенсификации работы на УКВ.

КАРЛ КАЛЛЕМАА,
(UR2BU)

...UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

...de UK9ACP. В г. Троицке Челябинской области при горкоме ДОСААФ недавно организован самодеятельный радиоклуб. В его составе пять секций: КВ и УКВ, наблюдателей, «охотников на лис», конструкторская, «скоростников».

На коллективной станции клуба UK9ACP проведено около 400 QSO с радиолюбителями 40 стран по списку диплома Р-150-С.

...UG6SG (г. Ереван). В Армении трое коротковолновиков активно осваивают диапазон 3,5 *Мгц*: UG6AW (SSB и CW), UG6LD и UG6SG (SSB).

...de UP2OO (г. Каунас). В судействе традиционных соревнований коротковолновиков Прибалтики в этом году использовалась ЭВМ «Минск-22». В результате на подведение итогов соревнований было затрачено немногим более суток. Программу для ЭВМ готовил один человек.

В соревнованиях приняло участие примерно 250 человек. Среди индивидуальных станций на первом месте — UP2NK (г. Каунас), среди коллективных — UK2GAA (г. Рига), среди федераций — ФРС Литвы.

...de UA9GK. Для популяризации радиосвязи на УКВ Свердловский областной радиоклуб предполагает организовать в 1972 году постоянные соревнования ультракоротковолновиков Уральской зоны, которые будут проводиться один раз в два месяца.

...de UA6LBC. В Ростове-на-Дону пока мало радиолюбителей, освоивших диапазон 2 метра. Самыми активными являются UW6MA и RA6LDC. В их аппаратных журналах зафиксировано много дальних связей.

...de UO5OAB. Радиолюбители города Бельцы объединены в самодеятельный радиоклуб при Государственном педагогическом институте. Клубом руководит опытный радиолюбитель И. Г. Григорьев. При радиоклубе работает коллективная радиостанция UK5OAB. Ее начальником является старейший коротковолновик Молдавии А. М. Шляховой (UO5AM). Радиостанция работает на всех диапазонах CW и AM, в скором времени будет применять и SSB. Этим видом модуляции уже работают UO5AM, AN, GS, GQ.

Ультракоротковолновики Молдавии успешно осваивают диапазон 144 *Мгц*. В этом им активно помогает UK5OAA (Республиканский радиоклуб), а также UO5AN, WZ, TA.

UK5OAA каждое воскресенье с 9 *мск* на 80-метровом диапазоне (3620 *кгц*) проводит «круглый стол», во время которого молдавские радиолюбители обмениваются информацией о спортивной жизни, знакомятся с положениями предстоящих соревнований и итогами прошедших.

...de UA3OG. Несколько станций Костромы активны на SSB. В их числе UW3NT, UA3OG, RA3NAM (28 *Мгц*).

ЭФФЕКТИВНАЯ АНТЕННА НА ПЯТЬ ДИАПАЗОНОВ

Предложение киевлянина Ю. Мединца, несомненно, заинтересует многих любителей, на своем опыте убедившихся, что антенны, достаточно эффективно работающей на всех любительских КВ диапазонах, увы, пока не существует.

Антенна проверена автором на прием, но, к сожалению, до оценки количественных характеристик дело у него не дошло. Поэтому читателям представляется возможность прежде всего оценить саму идею, а затем — проверить ее на практике.

Как повысить эффективность вертикальной антенны Ground Plane? Если удалить пучность тока от крыши, то есть поднять повыше участки вертикального штыря и горизонтальных лучей, по которым протекают наибольшие токи, то потери на нагрев близких предметов уменьшатся.

Поскольку потери уменьшатся, количество горизонтальных лучей такой антенны можно сократить до двух.

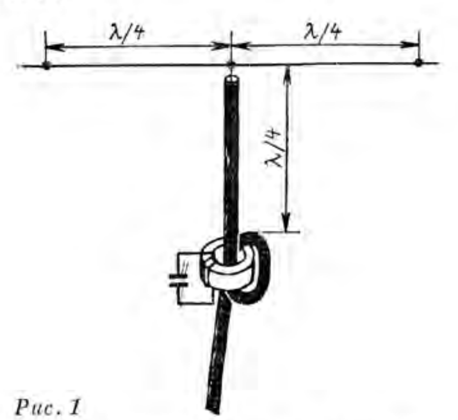


Рис. 1

Перевернутый Ground Plane для одного диапазона показан на рис. 1. Отрезок антенного канатика, образующий лучи, растянут капроновой леской диаметром 0,9—1 *мм*.

К середине отрезка подключен внутренний проводник коаксиального кабеля. Оболочка остается свободной и должна быть хорошо изолирована. Кабель отводится вертикально вниз или наклонно в плоскости, перпендикулярной отрезку. На удалении четверти волны от верхнего конца кабеля включена «пробка», преграждающая путь токам высокой частоты на внешней поверхности оболочки кабеля. «Пробкой» служит катушка индуктивности, связанная с резонансным контуром, вносящим в катушку большое сопротивление, то есть настроенным на частоту данного диапазона. Для устройства «пробки» кабель один или два раза пропускают сквозь ферритовое кольцо большого диаметра (лучше всего, К32×16×8 из феррита 30ВЧ-2), на котором также наматывают контурную катушку, подключенную к конденсатору.

Контурную катушку можно сделать также в виде круглой рамки из двух-трех плотно сжатых витков хорошо изолированного провода (подходит тонкий коаксиальный кабель с внешней изоляцией из полиэтилена). Фидер в нужном месте свертывают в виток такого же диаметра, как и контурная катушка. Виток и контурную катушку прикладывают друг к другу вплотную и скрепляют изоляционной лентой.

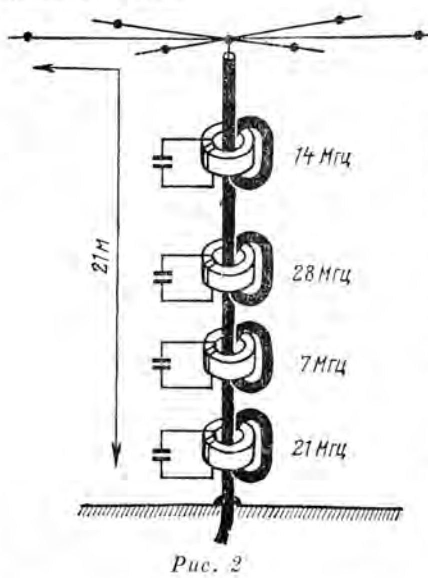


Рис. 2

Конденсатор контура должен быть достаточно высоковольтным и добротным: при мощности передатчика 100 *вт* напряжение на нем может достигать 400—500 *в*.

Ориентировочные данные контурных катушек из многожильного провода диаметром 2 *мм* приведены в таблице.

Диапазон, *Мгц*	Число витков	Длина провода, *см*	Емкость конденсатора, *пф*	Добротность
7	3	160	150	260
14	2	115	68	230
21	2	80	47	210
28	2	60	36	265

На характеристики кабеля «пробка» не влияет, поскольку она находится вне поля внутренних проводников. Ниже пробки поверхность кабеля практически нейтральна, поэтому длина фидера не ограничена и он может лежать на крыше, касаться стены дома и т. д.

От однодиапазонной антенны нетрудно перейти к многодиапазонной. Для этого надо в нужных местах по длине лучей и кабеля установить «пробки» на соответствующие диапазоны. Можно также заменить систему пробок системой лучей разной длины, соединенных в пучности тока. Автор предпочел комбинацию — горизонтальную часть в виде лучей разной длины, а вертикальную — с набором «пробок». Схема такой антенны на пять диапазонов показана на рис. 2.

Как видно из рисунка, горизонтальная часть состоит из трех пар лучей длиной по 10, 5 и 2,5 *м* каждая (полный размах антенны — 20 *м*). Первая пара — для диапазонов 7 и 21 *Мгц*, вторая — для 14 *Мгц* и третья — для 28 *Мгц*. «Пробки» располагаются на фидере на расстояниях (от верхнего конца): 7,5 *м* — для 28 *Мгц* (длина вертикальной части при этом составляет 0,75 λ, что дает дополнительный выигрыш); 3,5 или (лучше) 10,5 *м* — для 21 *Мгц*; 5 *м* — для 14 *Мгц*; 10 *м* — для 7 *Мгц*. Эти размеры ориентировочны и должны быть уточнены при настройке. Для работы на 3,5 *Мгц* оплетку кабеля сразу же после нижней пробки заземляют — соединяют с металлической оградой или арматурой железобетона.

Входное сопротивление антенны на четырех высокочастотных диапазонах близко к пятидесяти омам, поэтому в качестве фидера лучше всего применять кабель с таким же волновым сопротивлением. Входное сопротивление в диапазоне 3,5 *Мгц* в значительной мере зависит от местных факторов и может превышать 100 *ом*.

Настройка антенны сводится к определению минимума КСВ в каждом диапазоне. Затем следует передвинуть пробки на расстояние, пропорциональное смещению минимумов и снова проверить КСВ. Настройка на 3,5 *Мгц* может выполняться либо смещением точки заземления, либо включением в цепь заземления сосредоточенных индуктивности или емкости.

Ю. МЕДИНЕЦ (UB5UG)

г. Киев

АНТЕННА «ВОЛНОВОЙ КАНАЛ»

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ НАСТРОЙКИ

Канд. техн. наук К. ХАРЧЕНКО

В нашем журнале (см. «Радио», 1971, № 6, стр. 30) было опубликовано описание антенны коллективной радиостанции UK8JAA, которую построил начальник этой станции Жевлаков Г. А. В редакцию поступили письма с просьбой более подробно рассказать об антеннах этого типа, о способах их настройки и особенностях эксплуатации. Редакция попросила сделать это канд. техн. наук К. П. Харченко. В публикуемой статье приведены основные соображения по настройке антенн типа «волновой канал», а также отмечены преимущества и недостатки антенны, используемой на радиостанции UK8JAA.

Прежде чем комментировать антенну радиостанции UK8JAA, опубликованную в «Радио», 1971, № 6, познакомимся с принципами работы и особенностями настройки антенны «волновой канал».

Как известно, такая антенна состоит из активного вибратора, рефлектора и ряда директоров. К фидерной линии подключается только один активный вибратор. Амплитуды и фазы токов пассивных вибраторов зависят от диаметра, длины и взаимного расположения этих элементов по отношению друг к другу и к активному вибратору. Подбирая расстояния между элементами антенны и их длины, или, как говорят, настраивая антенну, добиваются преимущественно однонаправленного излучения в направлении от рефлектора к директорам. Настройка антенны «волновой канал» связана с резонансными явлениями в ее элементах. Здесь нельзя порознь регулировать токи по фазе и амплитуде, как это возможно в системе, состоящей целиком из активных вибраторов. Настроенность антенны зависит от амплитудно-фазовых соотношений токов и является неоднозначной. Практически добиваются такого компромиссного соотношения амплитуд и фаз токов в полосе резонанса для данной системы вибраторов, при котором получается максимальное усиление в главном направлении.

Теоретически трудно строго определить точное значение длин, при которых получается максимальная направленность. Эта задача решается экспериментально подбором длин пассивных элементов и расстояний между вибраторами антенны при заданных диаметрах. Если у такой антенны изменить диаметр вибраторов, настройка ее станет неточной. Чем вибраторы толще, тем короче их резонансная длина [1].

Возможны различные комбинации длины, сечения вибратора и расстояний между ними, при которых достигается определенный коэффициент направленного действия «волнового канала», состоящего из одного и того же числа элементов.

Приступать к отработке антенны «волновой канал» следует с ее диаграммы направленности, стремясь к получению заданных характеристик. (При работе на коротких волнах добиваются, как правило, максимального коэффициента защитного действия). Для этого измеряют поля в прямом $E_{пр}$ и обратном $E_{обр}$ направлениях, добиваясь их максимального отношения при выбранном числе элементов антенны. Начинать настройку антенны нужно последовательно, постепенно увеличивая число ее элементов. Взяв систему активный вибратор-директор, нужно построить зависимость отношения $\frac{E_{пр}}{E_{обр}}$ от расстояния S между ними. Для этого, последовательно удаляя директор от активного вибратора на расстояния S_1; S_2 и т. д., замечают поля $E_{пр1}$; $E_{пр2}$; $E_{пр3}$ и т. д. и соответствующие им $E_{обр1}$; $E_{обр2}$; $E_{обр3}$ и т. д. Берут отношения $\left(\frac{E_{пр}}{E_{обр}}\right)_1$; $\left(\frac{E_{пр}}{E_{обр}}\right)_2$ и т. д., определяя по полученной зависимости $S_{опт}$, которому соответствует наибольшее отношение $\frac{E_{пр}}{E_{обр}}$, устанавливают директор на это расстояние и фиксируют. Затем, не меняя рабочей частоты, аналогичным образом получают зависимость отношений $\frac{E_{пр}}{E_{обр}}$ от изменения длины директора в одну и другую стороны от первоначальной для расстояния $S_{опт}$ и фиксируют ту длину директора, которой соответствует наибольшее отношение $\frac{E_{пр}}{E_{обр}}$. (Первоначальную длину директора выбирают на 5—7% короче $\frac{\lambda}{2}$, где λ — рабочая длина волны).

Отрегулировав систему из двух элементов, подставляют второй директор и, проделав с ним предыдущие операции, еще раз подстраивают первый директор по положению и длине.

Установка третьего директора требует, в свою очередь, коррекции двух предшествующих и т. д. В последнюю очередь определяется длина и местоположение рефлектора. Его первоначальную длину выбирают на 10—15% больше $\frac{\lambda}{2}$. В принципе, можно начать регулировку волнового канала с системы активный вибратор-рефлектор. Но, так как влияние рефлектора на отношение $\frac{E_{пр}}{E_{обр}}$ более выражено, чем директора, то осуществлять настройку последнего будет труднее.

Закончив отработку диаграмм направленности антенны, измеряют значения ее входного сопротивления, по которым оценивают как степень согласования с фидером, так и пути его улучшения в случае необходимости. Следует предостеречь от ошибки, которую часто совершают, настраивая волновой канал по уровню сигнала на входе какой-либо индикаторной системы. Дело в том, что при такой настройке срабатывают одновременно два фактора: изменение диаграмм направленности антенны (то есть изменение ее кнд) с одной стороны, и изменение входных сопротивлений (то есть изменение условий согласования с фидером), с другой стороны. Оптимумы этих двух зависимостей от частоты не совпадают, а скажем, к примеру, приходятся на частоты f_1 и f_2. Поэтому

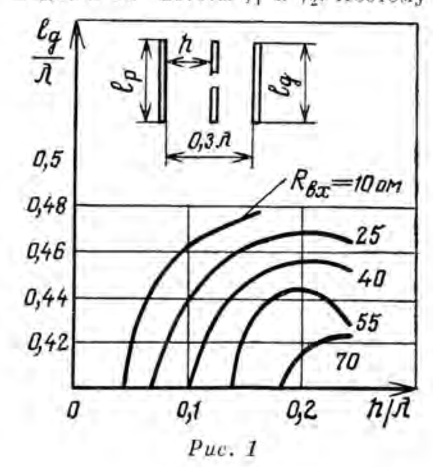


Рис. 1

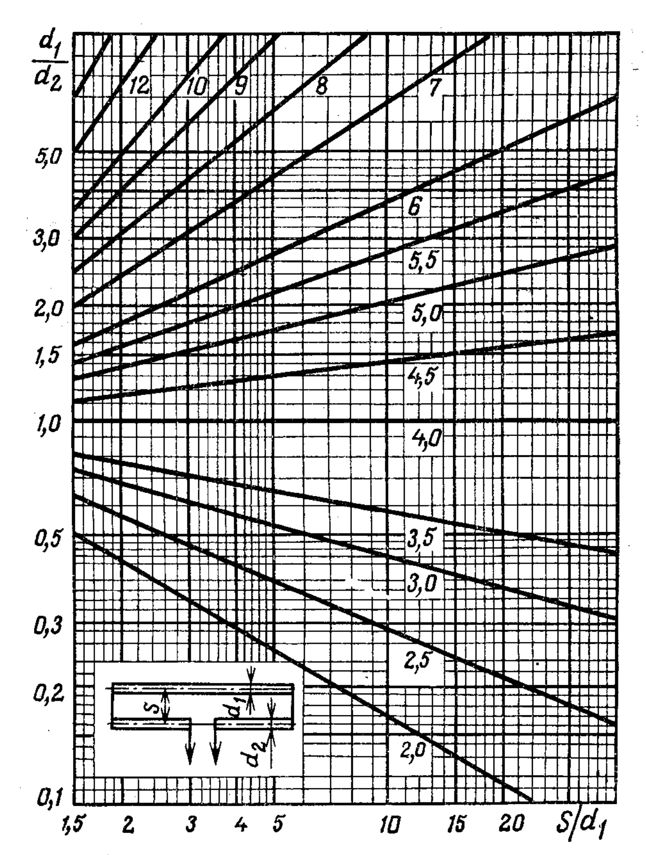


Рис. 2

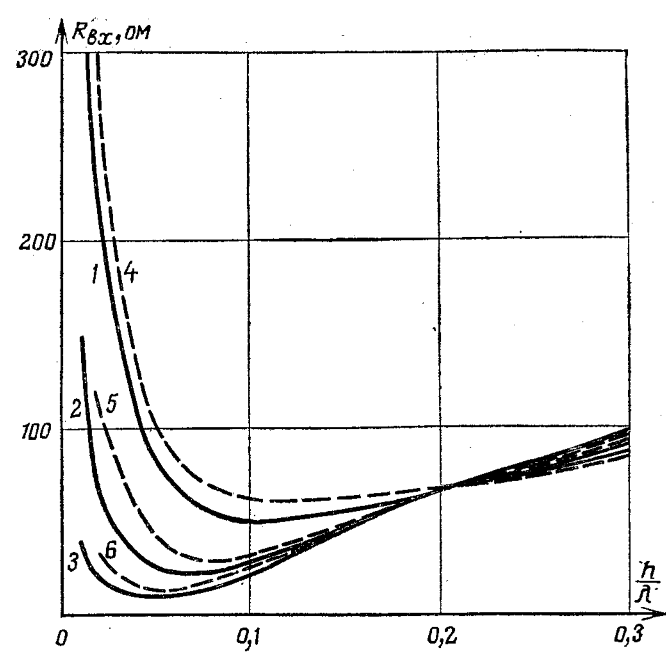


Рис. 3. Кривые 1, 2, 3 — для λ = 100 м соответственно для сухой, средней и влажной почв. Кривые 4, 5, 6 — для λ = 40 м соответственно для сухой, средней и влажной почв.

настройка фиксируется на частоте, лежащей между f_1 и f_2 и в антенне не реализуются полностью ее потенциальные возможности для данного числа элементов. Смысл рекомендуемой последовательности настройки волнового канала как раз и состоит в разделении отмеченных факторов и независимом получении оптимумов на одной и той же частоте, которое достигается тем, что применяемые здесь способы согласования антенны с фидером не затрагивают ее характеристики направленности.

На рис. 1 показаны изменения активной составляющей входного сопротивления активного вибратора в зависимости от изменения длины директора и расстояния между рефлектором и активным вибратором для трехэлементной антенны. Эти зависимости говорят о том, что у настроенной антенны каждый из элементов имеет вполне определенное полное сопротивление. Изменение этого сопротивления, вызванное какими-либо причинами, ведет к расстройке антенны.

Не следует опасаться получения малых значений $R_{вх}$. Его можно трансформировать, например выбирая параметры активных вибраторов. Целесообразно здесь использовать высокоомные вибраторы, в частности петлевой вибратор. Трансформация входного сопротивления в последнем осуществляется за счет перераспределения тока между параллельными проводниками петли. Изменяя соотношения поперечных сечений проводников, можно регулировать коэффициент трансформации, добиваясь оптимального значения входного сопротивления. Размеры для конструктивного выполнения соотношений поперечных сечений сторон петли можно выбрать согласно рис. 2. Он позволяет подобрать необходимый коэффициент трансформации (числа на кривых), показывающий во сколько раз должно увеличиться $R_{вх}$ петлевого вибратора по сравнению с обычным симметричным вибратором при условии резонанса.

Возвращаясь к антенне радиостанции UK8JAA, в первую очередь, следует отметить недостаток в системе ее питания. Здесь коаксиальный (несимметричный) фидер питает симметричный вибратор без каких-либо мер симметрирования, что неизбежно вызовет антенно-фидерный эффект [2], [3].

Добавление к рефлектору стандартной антенны *а* (рис. 2, в «Радио», 1971, № 6) двух траверс, на которых размещены антенны *б* и *в*, должно сказаться и на согласовании активного вибратора антенны *а* с фидерами, и на ее диаграммах направленности.

Процесс настройки волнового канала на коротких волнах осложняется тем, что из-за сильного влияния земли настройку антенны необходимо производить на той высоте, на которой она в дальнейшем будет работать. В том, насколько сильно влияет высота подвеса симметричного вибратора над землей на его входное сопротивление, можно убедиться, глядя на зависимости рис. 3 [4].

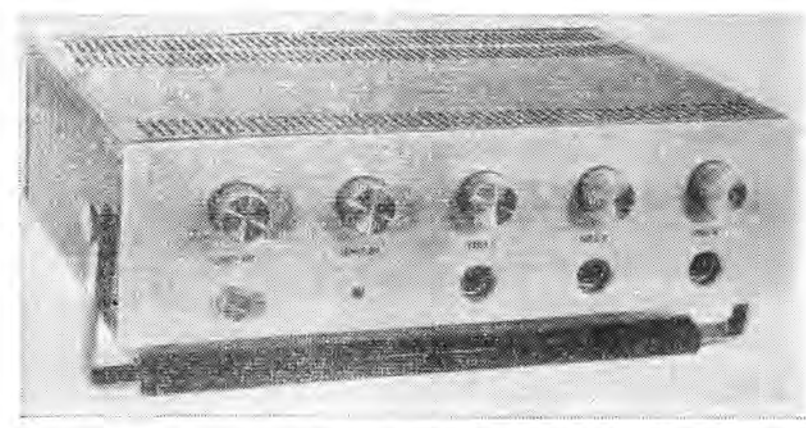
«Волновой канал», настроенный на высоте подвеса в 2—3 метра и поднятый затем на высоту 15—17 метров окажется расстроенным, так как при этом изменятся полные сопротивления и активного и пассивных вибраторов. На коротких волнах целесообразнее использовать менее резонансные антенны, например, логопериодического типа в трубчатом или проволочном исполнении. По своим диаграммам направленности они близки к трехэлементным «волновым каналам», но выгодно отличаются от них меньшей критичностью к размерам. К тому же такие антенны не требуют специальных мер по согласованию с 75-омным фидером.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харченко К. **Шестиэлементный волновой канал.** «Радио», 1961, № 5.
2. Харченко К. **Симметрирующие устройства антенн.** «Радио», 1966, № 2.
3. Лавров Г. А., Князев А. С. **Приземные и подземные антенны.** Советское радио, 1965.

Усилитель НЧ «Радуга»

Инж. В. ГОРДЕЕВ



«Радуга» — один из первых отечественных высококачественных усилителей НЧ, освоенных в серийном производстве. Он выпускается совместно со звуковой колонкой «ЗК-24». Усилитель предназначен для усиления низкочастотных сигналов от электронных органов, электрогитар, микрофонов, звукоснимателей и других источников речевых и музыкальных программ. Возможно одновременное усиление трех сигналов с раздельной регулировкой их громкости. «*Вход I*» рассчитан на подключение электронных органов, «*Вход II*» на подключение звукоснимателей и электрогитар, а «*Вход III*» на подключение электрогитар и микрофонов. Чувствительность усилителя со «*Входа I*» — 100 *мв*, со «*Входа II*» — 60 *мв*, со «*Входа III*» — 10 *мв*. Номинальная мощность усилителя 16 *вт* при сопротивлении нагрузки 5 *ом*, максимальная мощность не менее 25 *вт*. Полоса воспроизводимых частот от 30 до 15000 *гц* при неравномерности частотной характеристики на краях диапазона ±1,5 *дб*. Коэффициент нелинейных искажений в диапазоне воспроизводимых частот при номинальной мощности не более 2%. Уровень фона со «Входа I» и «Входа II» — 60 *дб*, со «Входа III» — 55 *дб*. Регулировка тембра на частотах 30 и 15000 *гц* по отношению к частоте 1000 *гц* не менее 18 *дб*.

Питается усилитель от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*. При максимальной выходной мощности усилитель потребляет не

Рис. 1

более 50 *вт*. Размеры усилителя 340×265×93 *мм*, вес 4 *кг*.

Звуковая колонка «ЗК-24» состоит из шести громкоговорителей 4ГД-28. Номинальная мощность ее 24 *вт*. Сопротивление на частоте 1000 *гц* — 3 *ома*, рабочий диапазон частот по звуковому давлению 63—12500 *гц*, при неравномерности на краях диапазона 14 *дб*. Среднее номинальное звуковое давление в рабочем диапазоне частот не менее 2 *н/м²*. Размеры колонки 850×495×295 *мм*, вес 18,5 *кг*.

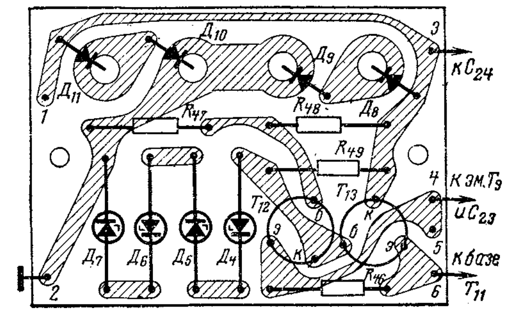


Рис. 3

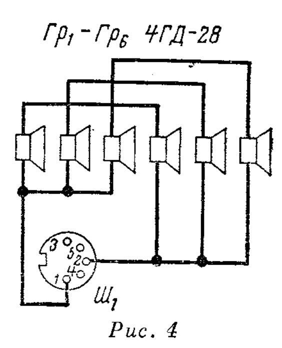


Рис. 4

Принципиальная схема

Электрическая схема усилителя «Радуга» показана на рис. 1. Каскады предварительного усиления выполнены на транзисторах T_2— T_5 по обычной схеме с общим эмиттером. Напряжение смещения на базы этих транзисторов подается через соответствующие делители R_{10}— R_{12}; R_{15}— R_{17}; R_{26}— R_{28}; R_{31} —R_{33}. При работе с микрофонного входа («Вход III») используется дополнительный каскад усиления, собранный на транзисторе T_1. Питается предварительный усилитель напряжением, стабилизированным диодами $Д_1$ —$Д_2$. Регулятор тембра выполнен по обычной *RC*-схеме и включен между вторым и третьим каскадами усилителя.

Предоконечный каскад усиления собран на транзисторе T_6. В коллекторную цепь этого транзистора включены диод $Д_3$ и переменный резистор R_{40}. Этот резистор позволяет установить такое напряжение на базах транзисторов T_7, T_8, при котором наблюдаются наименьшие нелинейные искажения. Диод $Д_3$ служит для температурной стабилизации режимов работы транзисторов T_7 —T_{10}. Оконечный каскад усилителя мощности выполнен по двухтактной бестрансформаторной схеме на транзисторах T_9, T_{10} совместно работающих с симметрирующими транзисторами T_7, T_8. Для расширения рабочего диапазона частот и уменьшения нелинейных искажений в оконечном каскаде используются среднечастотные транзисторы большой мощности КТ805А.

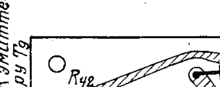
Режим выходных транзисторов устанавливается переменным резистором R_{37}, с помощью которого можно регулировать смещение на базе транзистора T_6. Для защиты выходных транзисторов от коротких замыканий последовательно с нагрузкой включается проволочный резистор R_{51} сопротивлением 0,3-0,5 *ом*.

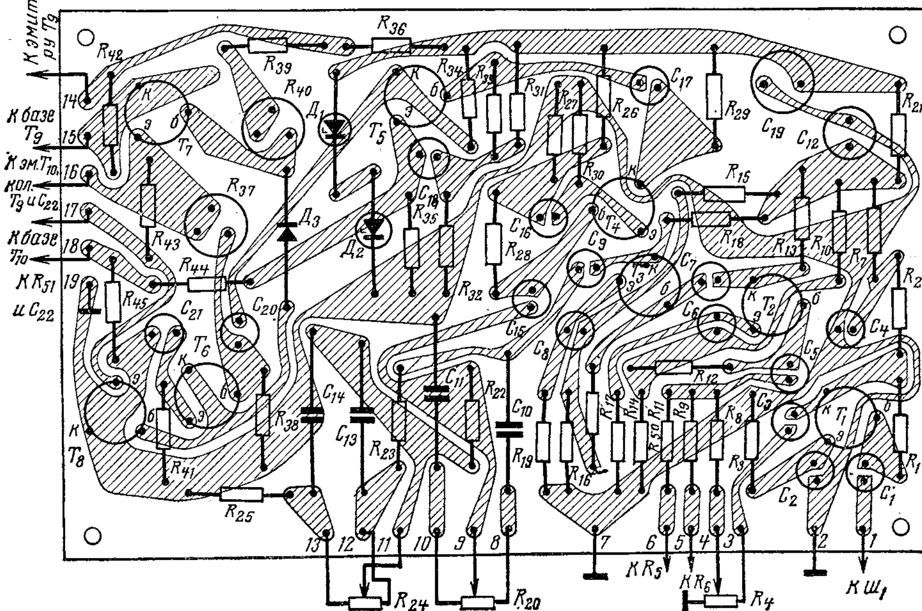
Блок питания усилителя «Радуга» состоит из выпрямителя, выполненного на диодах $Д_8$— $Д_{11}$ и стабилизатора напряжения на транзисторах T_{11}, T_{13}. Блок питания имеет электронную защиту от коротких замыканий, выполненную на транзисторе T_{12}. При нормальной работе усилителя транзистор T_{12} закрыт отрицательным напряжением на эмиттере — 40 *в*. При коротком замыкании на выходе выпрямителя напряжение на эмиттере T_{12} будет равно нулю. В результате транзистор T_{12} откроется, а T_{11} и T_{13} закроются, не допустив тем самым превышения предельного значения тока через выпрямитель.

Силовой трансформатор усилителя НЧ «Радуга» выполнен на сердечнике из пластин Ш20, толщина набора 40 *мм*. Сетевая обмотка трансформатора содержит 560 витков провода ПЭВ-2 0,35 и 740 витков провода ПЭВ-2 0,49. Понижающая обмотка содержит 232 витка провода ПЭВ-2 1,0 с отводом от 28 витка. Конструктивно усилитель НЧ и блок питания размещены в одном металлическом корпусе. Монтажные платы усилителя и блока питания показаны на рис. 2 и 3.

Выходные транзисторы T_9— T_{10} усилителя и транзистор T_{11} стабилизатора установлены на специальных радиаторах на шасси усилителя, вне монтажных плат. Там же размещены электролитические конденсаторы C_{22}— C_{25}, переменные резисторы R_4— R_6, R_{20} и R_{24}, проволочный резистор R_{51}, силовой трансформатор $Тр_1$, сигнальная лампочка $Л_1$, входные разъемы $Ш_1$ — $Ш_3$, выходной разъем для подключения звуковой колонки $Ш_4$, предохранитель $Пр_1$, переключатель напряжения сети B_1 и кнопка включения усилителя B_2. Звуковая колонка изготовлена из древесно-стружечных плит, оклеенных ценными породами дерева. Все громкоговорители размещены на фронтальной стороне корпуса колонки. Схема соединения громкоговорителей показана на рис. 4.

Рис. 2





БЛОК УСИЛИТЕЛЕЙ СИГНАЛОВ ЦВЕТНОСТИ

Инж. К. СУХОВ, инж. К. САМОЙЛИКОВ, С. ГРИГОРЬЕВ

В большинстве телевизоров цветного изображения яркостный (черно-белый) сигнал E_Y с видеоусилителя подается одновременно на 3 параллельно соединенных между собой катода кинескопа. Цветоразностные сигналы E_{R-Y}, E_{B-Y}, E_{G-Y} подаются с блока декодирования раздельно на модулирующие электроды кинескопа. В кинескопе происходит матрицирование сигналов, в результате чего получаются основные цветовые сигналы E_R, E_B, E_G.

В предлагаемом устройстве смешение сигналов производится до кинескопа и на его модулятор подается уже полностью сформированный цветовой сигнал. Такое матрицирование имеет ряд преимуществ. Наиболее важным является то, что для раскачки модуляторов кинескопа требуется напряжение почти в два раза меньшее. При приеме только черно-белого изображения сигналы E_Y подаются также на модуляторы кинескопа. В этом случае освободившиеся катоды кинескопа, могут быть использованы для целей регулировки яркости, гашения луча и т. п.

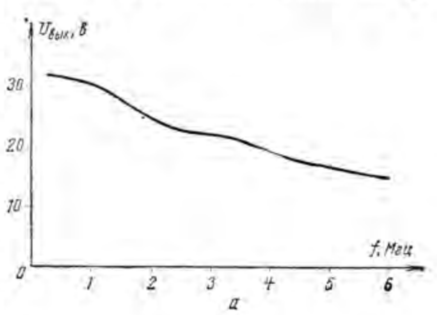
Принципиальная схема блока изображена на рис. 1. Это три идентичных усилителя. Поэтому достаточно рассмотреть устройство и работу одного из них.

Усилитель цветоразностного сигнала E_{R-Y} состоит из предварительных усилителей яркостного сигнала на транзисторе T_1 и цветоразностного сигнала на транзисторе T_2, эмиттерного повторителя на транзисторе T_3 и выходного каскада на транзисторе T_4.

Сигнал E_Y поступает на базу транзистора T_1, а E_{R-Y} — на базу транзистора T_2. Предварительные усилители этих сигналов имеют коэффициент усиления не более 2—3. Смешение указанных сигналов происходит в общей нагрузке R_1 этих усилителей. Затем через эмиттерный повторитель сигнал поступает на выходной каскад, имеющий коэффициент усиления порядка 25—30. С выхода *1* усиленный цветовой сигнал поступает на модулятор кинескопа. При приеме черно-белых передач с выхода *1* снимается только сигнал E_Y. Поскольку яркостный сигнал необходим для формирования каждого сигнала цветности, то он подается на все входы видеоусилителей через конденсаторы C_1, C_5 и C_9 соответственно.

Частотная характеристика видеоусилителей черно-белого изображения должна быть линейна в диапазоне 50—100 *гц* до 6 *Мгц* (возможен небольшой подъем ее в высокочастотной части на 5,5 *Мгц*).

Сигналы, несущие информацию о цвете, укладываются в диапазоне частот до 1 *Мгц*. Поэтому необходимая коррекция частотной характеристики в предлагаемой схеме по яр-



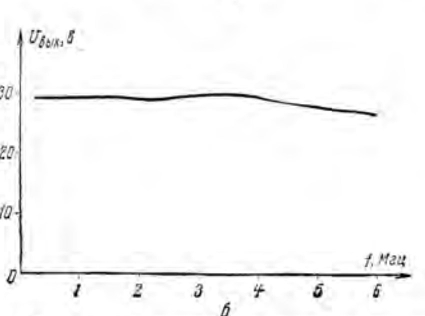
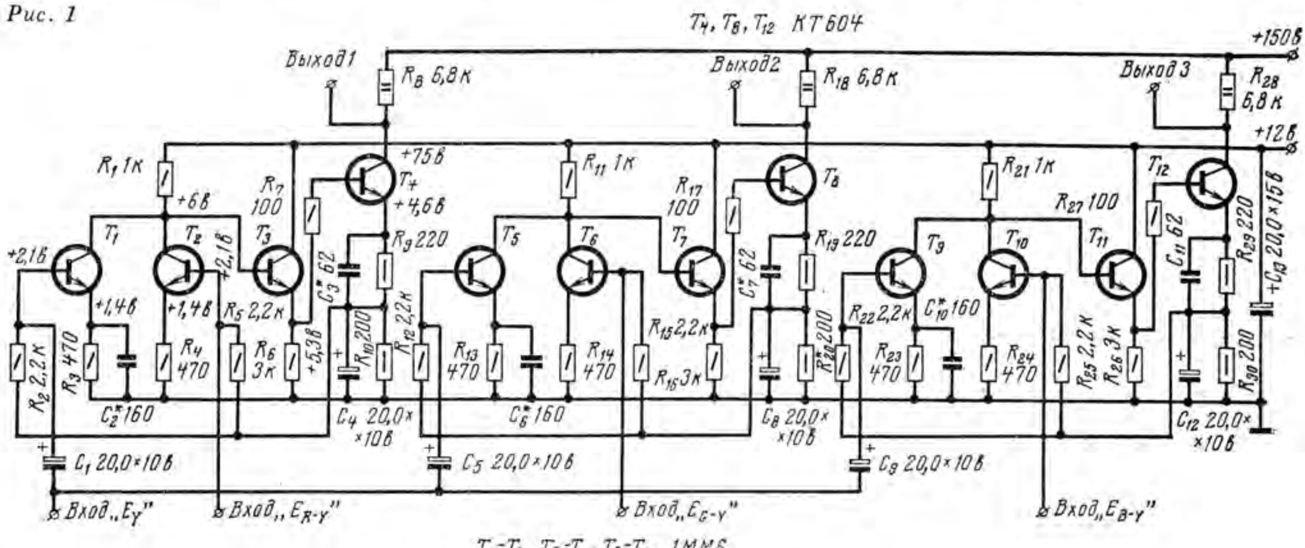


Рис. 2. Частотные характеристики видеоусилителей ($U_{вх}=0,5$ *в*)*;*
а) со входа «E_{R-Y}» («E_{G-Y}», «E_{B-Y}»)
б) со входа «E_Y».

Рис. 1



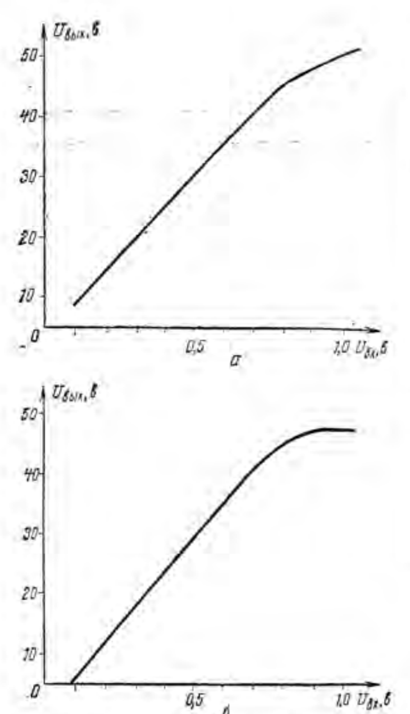


Рис. 3. Амплитудные характеристики видеоусилителей на частоте 200 кгц;
а) со входа «E_{R-Y}» («E_{G-Y}», «E_{B-Y}»)
б) со входа «E_Y».

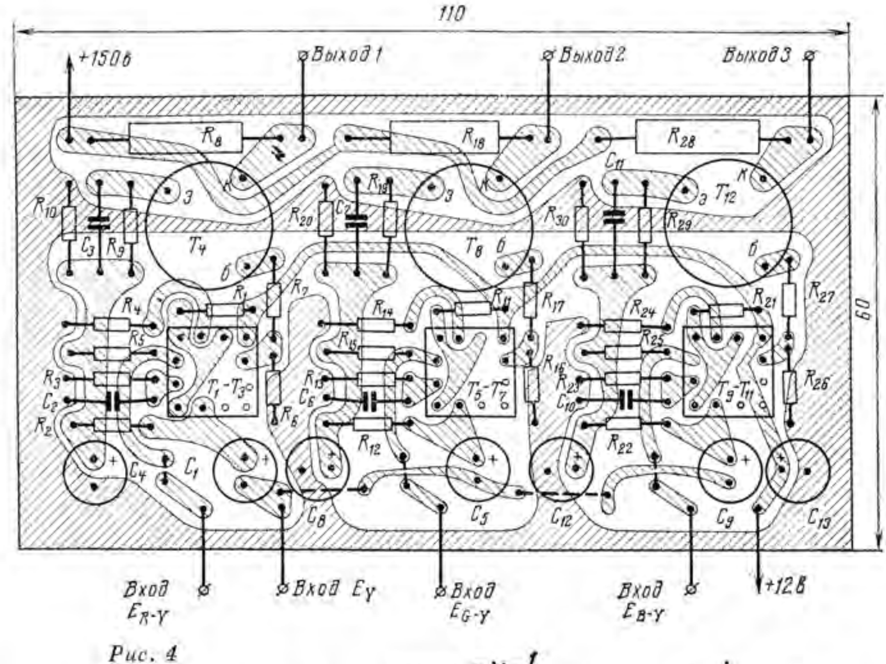


Рис. 4

Рис. 5

костному каналу осуществляется за счет глубокой отрицательной обратной связи (резистор R_3 с большим сопротивлением, шунтируемый конденсатором C_2 небольшой емкости). По каналу цветности резистор R_4 не шунтируется, ибо резкий спад частотной характеристики за пределами полосы пропускания (1 *Мгц*) в данном случае роли не играет. Наконец, цепочка обратной связи из конденсатора C_3 небольшой емкости и резистора R_9 в выходном каскаде видеоусилителя окончательно выравнивает характеристику в заданных пределах.

Отрицательная обратная связь, кроме того, способствует общей стабилизации режима в целом, в том числе и температурной. Разбросы значений $B_{ст}$ отдельных транзисторов микросхемы 1ММ6 на режиме не сказываются.

Характеристики видеоусилителей изображены на рис. 2 и 3. Видеоусилители настраивались с помощью осциллографа С1-13А, генератора Г4-18А и вольтметра ВК7-9 по общепринятому методу.

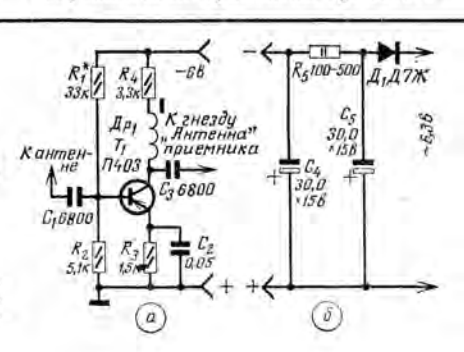
Монтаж блока выполнен печатным способом на плате из стеклотекстолита размерами 110×60 *мм* (рис. 4). Предварительные усилители и эмиттерные повторители собраны на трех микросхемах 1ММ6, в каждой из которых использовано по три транзистора. В выходных каскадах видеоусилителей применены транзисторы КТ604. Чертеж радиатора дан на рис. 5. Во избежание самовозбуждения видеоусилителей выходные каскады отделены от остальных экранирующей перегородкой высотой 40 *мм*. В блоке использованы электролитические конденсаторы К50-6 и резисторы МЛТ.

Данный блок подключают к выходу блока цветности (см. «Радио», 1971, № 11).

Обмен опытом

ПОВЫШЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИЕМНИКА

Усилитель ВЧ, схема которого приведена на рис. 1*а*, повышает реальную чувствительность приемника во всех радиовещательных диапазонах.



Дроссель $Др_1$ намотан на кольце К8×4×2 из феррита 600НН. Обмотка состоит из 200 витков провода ПЭЛШО 0,12—0,15. Изменением сопротивления резистора R_1 устанавливают ток коллектора транзистора в пределах 0,5—2 *ма*. Усилитель питается либо от батареи напряжением 6 *в*, либо через выпрямитель и сглаживающий фильтр (рис. 1б) от накальной обмотки трансформатора лампового приемника.

А. ТЮЛЕНЕВ

г. Ангрен Ташкентской обл.

Каскодный усилитель ПЧ с АРУ на транзисторах

В. КОКАЧЕВ

Каскодный усилитель ПЧ, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, имеет усиление по напряжению до 20000 (отношение напряжения, измеренного на выходе детекторного каскада, к напряжению, поданному на вход усилителя). Он может быть использован в высококачественном транзисторном портативном радиоприемнике.

Особенностью усилителя является каскодное включение транзисторов с отдельным источником смещения и усиленная АРУ с задержкой. Чувствительность усилителя ПЧ со входа составляет 5 *мкв* при отношении сигнал/шум 20 *дб*. Система АРУ обеспечивает изменение выходного сигнала на 6 *дб* при изменении входного сигнала на 60 *дб*.

Еще одна особенность усилителя — полное включение детектора в контур последнего каскада (число витков катушки L_5 равно числу витков катушки L_6). В результате такого включения детектор питается от генератора с большим выходным сопротивлением, что дает возможность детектору работать с малыми нелинейными искажениями.

Поскольку в усилителе применен отдельный источник питания для создания смещения, эмиттерные токи транзисторов остаются постоянными при значительном снижении напряжения источника коллекторного питания и работоспособность усилителя полностью сохраняется. Описываемый усилитель имеет полосу пропускания 10 *кгц* на уровне 6 *дб*, что вызвано применением в нем пьезокерамического фильтра ПФ1П-2, включенного через согласующий трансформатор L_1— L_2. Избирательность усилителя по соседнему каналу при расстройке на ± 10 *кгц* не хуже 46 *дб*.

Ток, потребляемый усилителем, равен 7—8 *ма*.

Система АРУ работает следующим образом.

По мере увеличения входного сигнала увеличивается и напряжение, подводимое к детектору, что приводит к увеличению постоянной составляющей продетектированного сигнала, проходящей через делитель напряжения R_{19}, R_{20}, R_{21}. В результате транзистор T_5, который при отсутствии сигнала на входе детектора был закрыт положительным смещением, подаваемым с резистора R_{21}, открывается и напряжение на его коллекторе уменьшается. Резистор R_4 цепи базы транзистора T_1 подключен к коллектору транзистора T_5, а резистор R_5— к источнику положительного смещения, поэтому отрицательное смещение на базе T_1 относительно его эмиттера уменьшается, что приводит к уменьшению его коллекторного тока, и, следовательно, к снижению усиления каскада. Таким образом, изменяя положительное смещение на базе транзистора T_5, можно регулировать задержку системы АРУ. Эта регулировка производится подбором сопротивления резистора R_{21}. Уменьшение сопротивления этого резистора приводит к увеличению задержки.

Описываемый усилитель ПЧ был использован совместно с высокочастотной частью приемника «ВЭФ-12» («Радио», 1969, № 1), включая стабилизатор напряжения для питания смесителя и гетеродина. Вывод *3* (см. схему рис. 1) системы АРУ следует подключить к базе транзистора T_3 приемника через резистор 5,1 *ком*, тогда этот каскад также окажется охваченным системой АРУ. Сопротивление резистора R_{13} (2,4 *ком*) приемника нужно увеличить до 7,5 *ком*, а резисторы R_{16} и R_{43} (270 и 560 *ом*) заменить на резисторы с сопротивлением по 1 *ком*. Нижние по схеме выводы резисторов R_{43} и R_{19} нужно соединить и подключить к выводу *2* описываемого усилителя ПЧ. Вывод *1* соединяют с коллектором транзистора T_4 приемника. Нижний вывод катушки L_{30} приемника можно заземлить. Резистор R_{17} и конденсатор C_{52} удаляют, так как они установлены в усилителе ПЧ (R_2 и C_2). Все катушки наматывают на стандартных трехсекционных каркасах диаметром 3,5 *мм*, помещенных в броневой ферритовый сердечник 600 НН от приемника «Соната». Намоточные данные контуров ПЧ приведены в таблице.

Усилитель ПЧ смонтирован на плате, изготовленной из двусто-

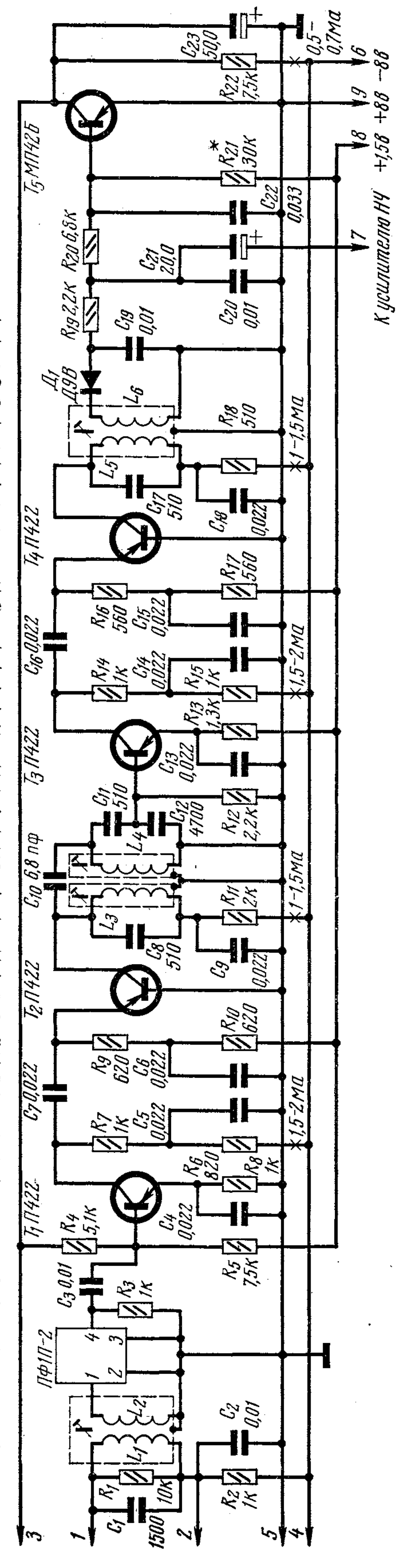


Рис. 1

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода, *мм*
L_1	60	ЛЭ 5×0,06
L_2	30	ПЭВ-1 0,12
L_3	3×35	ПЭВ-1 0,12
L_4	3×35	ПЭВ-1 0,12
L_5	3×33	ПЭВ-1 0,1
L_6	3×33	ПЭВ-1 0,1

роннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 *мм*. Ее размеры и расположение отверстий приведены на рис. 2. Разметка центров отверстий производится по нанесенной сетке. В отверстия диаметром 1,8 *мм* устанавливают трубчатые пистоны, служащие для монтажа радиодеталей. Монтажная плата имеет конструктивную особенность, заключающуюся в том, что одна ее фольгированная сторона используется в качестве общей плюсовой шины. Это позволяет сократить длину монтажных соединений и получить хорошую экранировку монтажа. При отсутствии пистонов отверстия для установки деталей должны иметь диаметр 1—1,2 *мм*. После того, как будут просверлены все отверстия, те из них, которые на рис. 3 отмечены двойным кружком (не имеющие соединений с общей плюсовой шиной), зенкуют сверлом диаметром 4—4,5 *мм* на глубину 0,8—1 *мм* со стороны плюсовой шины. После этого приступают к травлению платы. Размещение деталей на монтажной плате показано на рис. 3. Как видно из этого рисунка, все они расположены со стороны общей плюсовой шины. Вид платы со стороны печатных проводников показан на рис. 4.

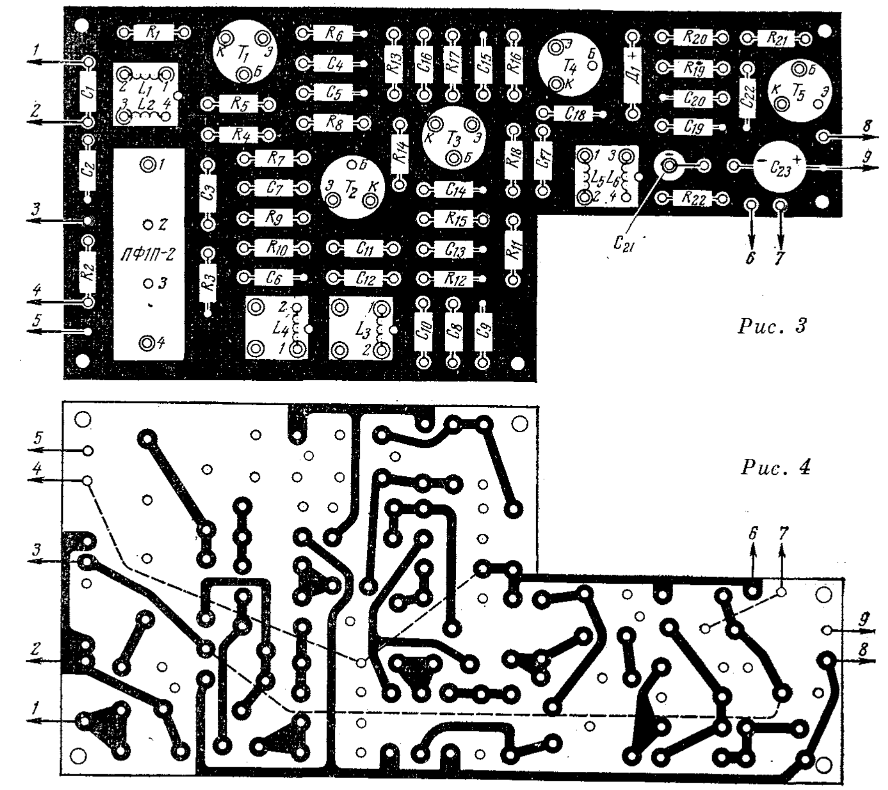


Рис. 3

Рис. 4

В усилителе можно использовать следующие детали: резисторы МЛТ-0,25 или МЛТ-0,5; конденсаторы C_2, C_7, C_9, C_{12}—C_{16}, C_{18}—C_{20}, C_{22}—КЛС, C_1—ПМ-1 или КСО-1; C_8, C_{10}, C_{11} и C_{17}—КТ-1А или КСО-1; электролитические конденсаторы C_{21}—ЭМ-Н, ЭМ-М или К50-6, C_{23}—К50-6. Вместо транзисторов П422 (П423) можно использовать любые высокочастотные транзисторы, в том числе П401, П402 и П403. Рекомендуемый коэффициент усиления по току транзисторов 60—80. Диод Д9В можно заменить диодом Д9Е.

Налаживание усилителя начинают с проверки режимов транзисторов по постоянному току, после чего настраивают резонансные контуры на частоту 465 *кгц* и подбирают сопротивление резистора R_{21}, определяющего задержку системы АРУ. Для проверки режимов транзисторов по постоянному току достаточно измерить общий ток, потребляемый усилителем. Если использованы заведомо исправные транзисторы, то значение этого тока должно быть не более 8 *ма*. В противном случае необходимо измерить токи каждого транзистора в отдельности и, если ток какого-либо из них будет значительно отличаться от указанного на схеме, необходимо заменить этот транзистор. Следует отметить, что режим по постоянному току первого каскада зависит от величины входного сигнала из-за действия системы АРУ. Поэтому проверку режима первого каскада нужно производить при отсутствии входного сигнала (имеется в виду проверка только блока ПЧ, то-есть без входных цепей, смесителя и гетеродина). После проверки режимов каскадов по постоянному току, переходят к настройке контуров ПЧ, для чего на базу транзистора T_1 через конденсатор C_3 от генератора стандартных сигналов — ГСС подают сигнал с частотой 465 *кгц* напряжением около 150 *мкв*, а к коллектору транзистора T_5 подключают высокоомный вольтметр. Вращая поочередно сердечники катушек L_3, L_4 и L_5 добиваются минимума показаний вольт-

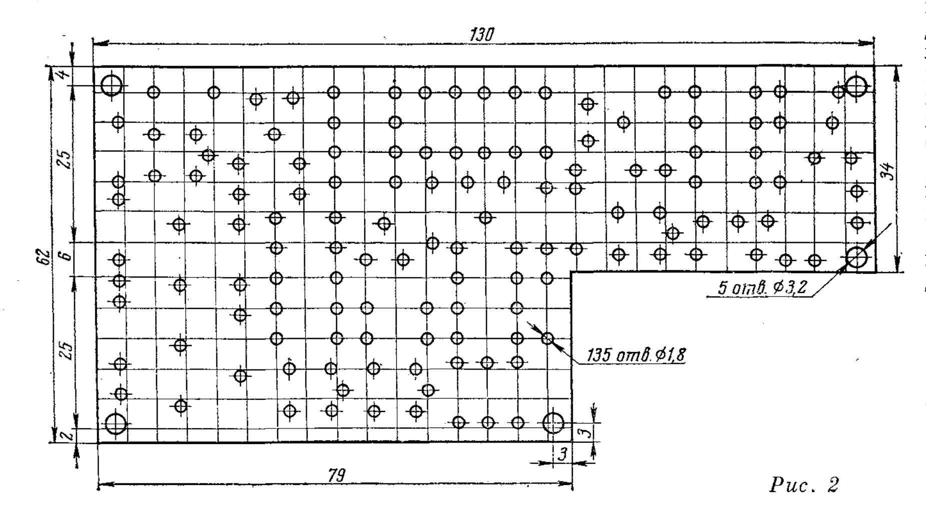


Рис. 2

(Окончание на стр. 29)

ПРИБОР КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА

Канд. техн. наук В. КРАУСП, инж. А. РЯУЗОВ

В сельскохозяйственном производстве и элеваторно-складском хозяйстве при сушке и хранении зерна необходимы приборы контроля и регулирования влажности зерна в движущемся потоке и в слое зерна, помещенном в технологических емкостях. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте электрификации сельского хозяйства создан такой прибор. В отличие от других в нем применена новая измерительная схема с компенсацией активных потерь, позволяющая существенно повысить точность измерений. Зондовый датчик клиновидной формы обеспечивает надежный контакт с зерновой массой и независимость показаний прибора от формы и размеров емкости, в которую он помещается.

Технические характеристики прибора.

Пределы измерения влажности — 10—30%
Погрешность измерения — менее ±1%
Рабочая частота — 10 *Мгц*.
Питание от сети переменного тока — 220 *в*, 50 *гц*.

Прибор состоит из кварцевого генератора высокой частоты, резонансного усилителя и измерительной схемы с двумя резонансными контурами, к которым подключен двойной емкостный зондовый датчик (рис. 1).

Кварцевый генератор выполнен на транзисторе T_1 по схеме емкостной трехточки. Колебания напряжения с частотой 10 *Мгц* с эмиттера транзистора T_1 поступают на двухкаскадный резонансный усилитель. На его выходе включен трансформатор с двумя одинаковыми обмотками L_3 и L_4, отделенными от L_2 электростатическим экраном для уменьшения паразитной емкостной связи между ними.

Емкостные датчики $Cд_1$ и $Cд_2$ вместе с параллельно включенными конденсаторами C_{16}, C_{17}, C_{20}, C_{21} и катушками L_5 и L_6 образуют два резонансных контура. Первый контур включен последовательно с катушкой L_3, выпрямителями, резисторами R_{11} и R_{14} и стрелочным прибором. Второй контур включен последовательно с катушкой L_4, выпрямителями, резисторами R_{11} и R_{14} и стрелочным прибором. Эти резонансные контуры взаимно расстроены относительно частоты 10 *Мгц*, причем при увеличении емкости датчика настройка контура $L_5Cд_1$, C_{16}, C_{17} стремится к резонансу на частоте 10 *Мгц*, а контура $L_6Cд_2$, C_{20}, C_{21} — удаляется от резонанса. В результате ток через катушку L_3 уменьшается, а через катушку L_4 — увеличивается. Ток разбаланса контуров протекает по цепи общей нагрузки, через резисторы R_{11}, R_{14} и стрелочный прибор.

Активные потери в зерне можно представить в виде сопротивлений, подключенных параллельно емкостным датчикам $Cд_1$ и $Cд_2$. Сопротивления потерь изменяют токи через L_3 и L_4 примерно на равную величину. Эти токи протекают через стрелочный прибор навстречу друг другу и не влияют на его показания.

Компенсация изменения диэлектрической проницаемости зерна от температуры обеспечивается включением параллельно датчикам конденсаторов C_{21} и C_{17}, у которых величина ТКЕ равна и обратна по знаку ТКЕ датчика с зерном. Конденсаторы размещены непосредственно в клиновидном изоляторе зондового датчика для лучшего контакта с зерном.

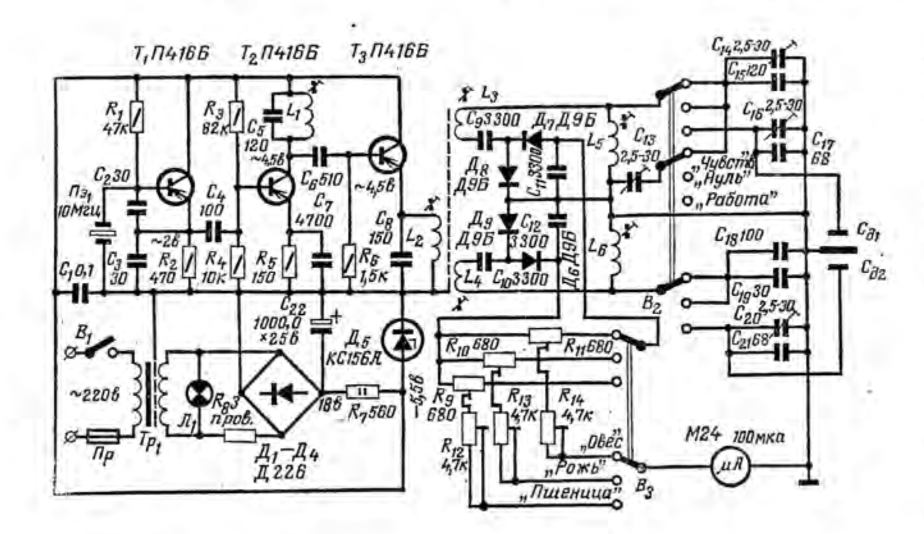
Перестройка прибора при смене культур производится изменением его чувствительности с помощью переключателя B_3 и резисторов R_9—R_{14}.

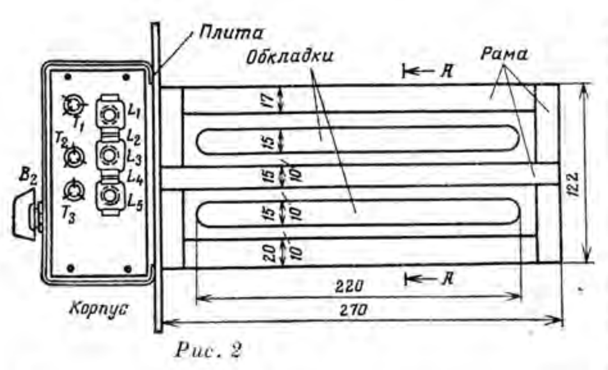
Контроль работы прибора лучше всего производить, измеряя емкость датчика без зерна. Но при измерении влажности в потоке датчик находится постоянно в массе зерна, поэтому вместо него для проверки настройки прибора подключают конденсаторы C_{14}, C_{15} и C_{18}, C_{19}, имитирующие емкость датчика в зерне определенной влажности. В положении переключателя B_2 «*Нуль*» контролируется настройка прибора в начале, а в положении «*Чувств.*» — в конце шкалы.

Влагомер состоит из двух блоков (рис. 2). В первом размещен емкостный датчик с генератором, усилителем и измерительной схемой. Во втором — блок питания, переключатель видов культур с калибровочными резисторами и стрелочный прибор.

Зондовый датчик влагомера представляет собой металлическую раму, окаймляющую диэлектрическое основание клиновидной формы. На боковых сторонах основания расположены две пары пластин, являющихся обкладками конденсатора. Рама выполнена из нержавеющей стали, а клиновидный изолятор — из фторопласта. Обкладки изготовлены из нержавеющей стали толщиной 1,5 *мм*. Датчик крепится на металлической плите, с другой стороны этой плиты внутри металлического корпуса закреплена гетинаксовая плата с радиодеталями.

Рис. 1





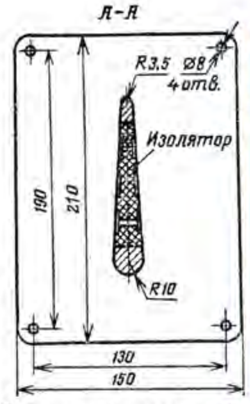


Рис. 2

Переключатели B_2 и B_3 и конденсаторы C_{13}— C_{16} и C_{18}— C_{20} размещены на передней панели корпуса. Снаружи прибор закрывается пыленепроницаемым кожухом.

Конденсаторы: C_9— C_{12}— типа ПМ; C_{13}, C_{14}, C_{16} и C_{20} типа КТ2-20 — с воздушным диэлектриком; C_{15}, C_{18}— типа КСО-1-Г; C_{19}— типа КТ-1а-М47. Термокомпенсирующие конденсаторы: C_{17} и C_{21}— типа КТ-1а-М-1300, переключатели B_2 и B_3— типа ПГК-3П3Н. Резисторы R_9— R_{14} типа ПП3-43.

Контурные катушки намотаны на каркасах фильтров ПЧ от телевизора «Темп-6», их намоточные данные приведены в таблице.

Стрелочный прибор М-24 на 100 *мка* с внутренним сопротивлением 800 *ом*. Силовой трансформатор выполнен на сердечнике Ш16×16, его первичная обмотка содержит 2640 витков провода ПЭВ-2 0,15, вторичная — 175 витков провода ПЭВ-2 0,51.

Контуры L_1 и L_2 настраиваются в резонанс по максимуму напряжения на них. Напряжения можно измерить вольтметром ВК7-9. Перед настройкой измерительной схемы переключатель B_3 ставится в положение «*Пшеница*», B_2— в положение «*Нуль*», все подстроечные конденсаторы и резисторы — в среднее положение. Конденсатор C_{19} отпаивают от C_{18} и подключают к C_{14}. После этого, вращая сердечник катушек L_5 и L_6, добиваются нулевого значения тока через стрелочный прибор. Затем конденсатор C_{19} припаивают к C_{18} и вращением подстроечного конденсатора C_{14} возвращают стрелку прибора в нулевое положение. Далее помещают емкостный датчик в пшеницу с влажностью 10%, устанавливают переключатель B_2 в положение «*Работа*» и подстроечными конденсаторами C_{16} и C_{20} устанавливают стрелку прибора на 0. Поместив датчик в пшеницу с влажностью 30%, резистором R_{12} устанавливают стрелку на 100 делений. Следующий этап настройки — переключатель B_2 ставят в положение «*Чувств.*» и, вращая C_{13}, переводят стрелку прибора в контрольное положение на 60 делений.

При калибровке прибора для работы с рожью стрелку устанавливают на 0 резистором R_{10} при влажности ржи 10%, а при влажности 30% на 100 делений — резистором R_{13}. Для овса эти же операции выполняют соответственно резисторами R_{11} и R_{14}.

Градуировку прибора производят на одном из видов измерений. При этом для остальных совпадение показаний в промежуточных точках находится в пределах погрешности, указанной в технической характеристике. В заключение настройки отмечают контрольные точки в начале шкалы для трех культур при положении переключателя B_2 «*Нуль*» и контрольные точки в конце шкалы при установке переключателя в положение «*Чувств.*». По этим точкам ведется контроль настройки прибора в процессе работы.

Катушка	Число витков	Провод	Намотка	Примечание
L_1	20	ПЭЛШО 0,44	виток к витку	
L_2	17	ПЭЛШО 0,59	виток к витку	между L_2 и L_3, L_1 проложен незамкнутый слой медной фольги
L_3	8	ПЭЛШО 0,44	поверх L_2 виток к витку	расстояние между L_3 и L_1— 2 *мм*
L_4	8	ПЭЛШО 0,44	то же	
L_5	15	ПЭЛШО 0,44	«Универсаль» ширина намотки 4 *мм*	расстояние между L_5 и L_6— 20 *мм*
L_6	20	ПЭЛШО 0,44	«Универсаль» ширина намотки 4 *мм*	

Каскодный усилитель ПЧ с АРУ на транзисторах

(Окончание. Начало на стр. 26)

метра. Если при вращении сердечников показания вольтметра не меняются, то необходимо увеличить напряжение, подаваемое от ГСС, до 300—500 *мкв*. Это напряжение по мере настройки нужно снижать таким образом, чтобы напряжение на коллекторе транзистора T_5 было не менее 1—1,5 *в*. Настройку контура L_1, C_1 производят совместно с предыдущими каскадами приемника. При этом милливольтметр на 465 *кгц* подключают параллельно резистору R_3, а настройку ведут по максимуму показаний. Перед настройкой этого контура один из выводов конденсатора C_3 необходимо отключить.

Вполне удовлетворительно можно настроить описываемый усилитель и без ГСС. В этом случае для настройки требуется лишь авометр любого типа (например, ТТ-1) и любой супергетеродинный приемник заводского изготовления, используемый как образцовый. Промежуточная частота этого приемника должна быть равна 465 *кгц*. Приемник используется в качестве генератора сигналов. Ампервольтметр устанавливают в положение, соответствующее измерению постоянного тока со шкалой 0,2 *ма* и включают его в разрыв цепи детектора (между анодом диода и левым по схеме выводом резистора R_{19}). К аноду последней лампы (или коллектору транзистора) усилителя ПЧ образцового приемника припаивают отрезок изолированного провода, ко второму концу которого припаивают переходной керамический конденсатор емкостью 500—1000 *пф*. Настроив образцовый приемник на какую-либо мощную радиостанцию, устанавливают регулятор громкости в положение минимальной громкости и подают сигнал ПЧ через конденсатор на базу транзистора T_3 настраиваемого усилителя. Вращением сердечника катушки L_5 добиваются максимальных показаний прибора, включенного в цепь детектора. Напряжение сигнала, подводимого к настраиваемому усилителю, можно изменить путем изменения емкости переходного конденсатора. Настроив катушку L_5, подают сигнал на базу транзистора T_1 и аналогично настраивают контуры L_3— L_4.

Усилитель питается от двух отдельных источников. Такое питание допускает глубокий разряд батарей без нарушения работоспособности данного усилителя ПЧ.

г. Ленинград.

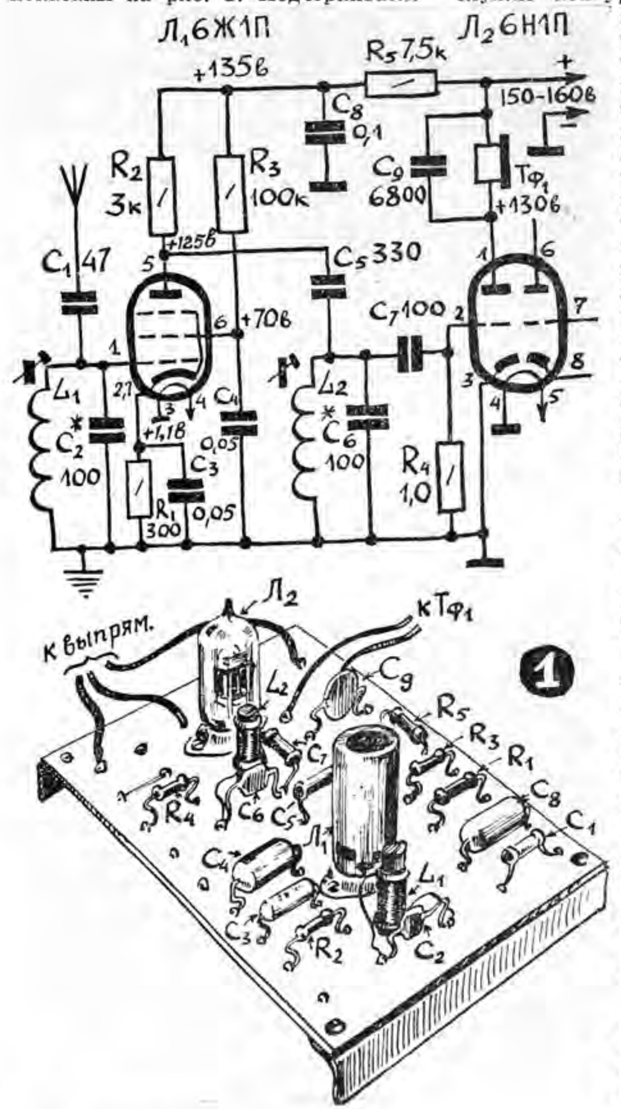
ЛАМПОВЫЙ 1-V-0

В. БОРИСОВ

Напомним: формула 1-V-0 является общей характеристикой приемника прямого усиления, содержащего один каскад усиления колебаний ВЧ и детекторный каскад. Каскадов усиления НЧ в таком приемнике нет, поэтому радиоприем может осуществляться только на головные телефоны.

Возможная схема приемника 1-V-0 и сам приемник, собранный по такой схеме на монтажной панели, показаны на рис. 1. Подчеркиваем: возможная, ибо вариантов схем аналогичного приемника может быть много, в чем вы еще убедитесь.

В приемнике работают две уже знакомые вам лампы: пентод 6Ж1П и один из триодов лампы 6Н1П. Можно, разумеется, использовать аналогичные им пальчиковые или лампы с октальным цоколем. Колебания ВЧ, на которые настроен контур L_1C_2, усиливаются лампой $Л_1$. Нагрузкой анодной цепи этой лампы служит контур L_2C_6, настроенный, как и входной контур L_1C_2, на сигнал той же станции, а с него — через конденсатор C_7 на управляющую сетку левого (по схеме) триода лампы $Л_2$. Этот триод, как и пентод однолампового приемника, опыты с которым были проведены на предыдущем Практикуме, работает в режиме сеточного детектирования. Телефоны $Тф_1$, являющиеся его нагрузкой, преобразуют электрические колебания НЧ в звуковые колебания.



Так, коротко, работает приемник, которому мы посвящаем сегодняшний Практикум. С функциями других его деталей вы уже знакомы.

Напряжения на электродах ламп, а так же плюсовом проводнике анодно-экранной цепи лампы $Л_1$ после фильтра R_5C_8, указанные на принципиальной схеме, измерены вольтметром с входным сопротивлением 10 *ком/в*. Отклонение от этих значений напряжений допустимо в пределах до ±15—20%.

В этом опытном приемнике контурная катушка однолампового приемника (см. предыдущий Практикум) будет катушкой L_1 контура L_1C_2, а лампа 6Ж1П — лампой $Л_1$ каскада усиления ВЧ. Для контура L_2C_6 детекторного каскада сделайте точно такую же, как L_1, катушку индуктивности (для приема радиостанции средневолнового диапазона — 70—80 витков провода диаметром 0,15—0,2 *мм* в любой изоляции, намотанного на каркасе виток к витку, для приема радиостанции длинноволнового диапазона — 220—240 витков такого же провода, намотанного внавал секциями по 40—50 витков в каждой секции; сердечником служит отрезок ферритового стержня марки 400НН или 600НН диаметром 8 и длиной 50—60 *мм*) и точно так же укрепить ее на монтажной панели возле лампы 6Н1П. Для межкаскадной связи (C_5) используйте керамический или слюдяной конденсатор емкостью не менее 150 *пф*. Головные телефоны должны быть высокоомными.

Предлагаем шесть опытов, которые позволят последовательно испытать каскады приемника, точно настроить его контуры на сигнал радиовещательной станции и провести с ним ряд экспериментов.

Итак, **опыт первый.** Конденсатор C_5 временно отключите от контура L_2C_6, а вместо него подключите к контуру наружную антенну через конденсатор емкостью 47—51 *пф* (рис. 2). У вас получится приемник 0-V-0, только не на пентоде, как уже знакомый одноламповый, а на триоде. Включите питание, а затем, когда катоды ламп прогреются, подбирая конденсатор C_6 и перемещая катушку L_2 по ферритовому стержню, настройте его на какую-либо станцию, сигналы которой уверенно принимаются в вашей местности. Поскольку в таком приемнике работает триод, телефоны будут звучать несколько слабее, чем в аналогичном приемнике на пентоде.

В ходе этого опыта вы не только проверите работоспособность приемника, но и настроите его контур на частоту сигнала радиостанции.

Опыт второй. Восстановите соединение конденсатора C_5 с контуром L_2C_6, а в цепь управляющей сетки лампы $Л_1$ вместо контура L_1C_2 включите резистор сопротивлением 10—20 *ком* (на рис. 3 — резистор $R_{вх}$) — получится приемник 1-V-0 с апериодической, то есть ненастраиваемой входной цепью. Антенну подключите непосредственно к сеточной цепи лампы. Теперь, когда сигнал ВЧ предварительно усиливается первым каскадом, телефоны должны звучать значительно громче.

В приемнике такого варианта первый его каскад усиливает сигналы всех станций, волны которых доходят

до приемной антенны, а выделение из них сигнала нужной станции осуществляется только настройкой контура детекторного каскада. Чувствительность его возросла, а избирательность осталась примерно такой же, как в приемнике 0-V-0.

Опыт третий. Удалите резистор $R_{вх}$ и восстановите контур L_1C_2, предварительно включив в него конденсатор такой же емкости, как конденсатор C_6. Получится исходный вариант приемника 1-V-0 по схеме на рис. 1. Подключите антенну, а затем, понемногу перемещая катушку L_1 по ее сердечнику, добейтесь наиболее громкого приема. Если данные деталей обоих контуров идентичны, то наиболее громкий прием сигналов станции будет примерно при одинаковых положениях их катушек на сердечниках. Но стоит хотя бы немного сдвинуть по сердечнику одну из катушек, как настройка приемника нарушится и громкость звучания телефонов резко уменьшится.

При точной настройке обоих контуров на сигналы радиостанции чувствительность и избирательность приемника улучшаются. Но приемник при этом может самовозбудиться — появятся свисты, нарушающие его нормальную работу. Причина этого вполне естественного явления — существующая емкостная связь между катушками, через которую часть высокочастотной энергии контура детекторного каскада попадает обратно во входной контур приемника.

Для устранения самовозбуждения поместите между каскадами металлическую пластинку-экран и соедините ее с заземленным проводником. Другой путь борьбы с этим явлением — разнести контурные катушки возможно дальше или расположить катушку L_1 горизонтально, чтобы ее ось относительно оси катушки L_2 была под прямым углом. Попробуйте оба эти приема и примените тот из них, который окажется наиболее эффективным. Вообще же для предотвращения самовозбуждения в подобных приемниках контурные катушки обычно экранируют, а экраны заземляют.

Опыт четвертый. Для этого опыта, иллюстрирующего вариант приемника с индуктивной межкаскадной связью, потребуется катушка (на рис. 4 — катушка $L_{св}$), содержащая раза в два большее число витков, чем контурные (для средневолнового диапазона примерно 150 витков, для длинноволнового — 450—500 витков). Намотайте ее таким же проводом на бумажной гильзе с внутренним диаметром 8 (по диаметру ферритового стержня) и высотой 12—15 *мм*. Включите ее в анодную цепь лампы $Л_1$ вместо резистора R_2 и наденьте на конец сердечника катушки L_2, выступающий снизу монтажной панели. Как теперь звучат телефоны? Несколько громче. Объясняется это тем, что условия передачи высокочастотной энергии из анодной цепи лампы $Л_1$ в контур детекторного каскада улучшились. Громкость приема можно еще повысить, если найти для катушки $L_{св}$ такое положение на ферритовом стержне, чтобы ее индуктивность совместно с ее собственной емкостью (на рис. 4 показана штриховыми линиями) образовала колебательный контур, настроенный, как и контуры L_1C_2 и L_2C_6, на волну принимаемой станции. В этом случае чувствительность и избирательность приемника будут наилучшими.

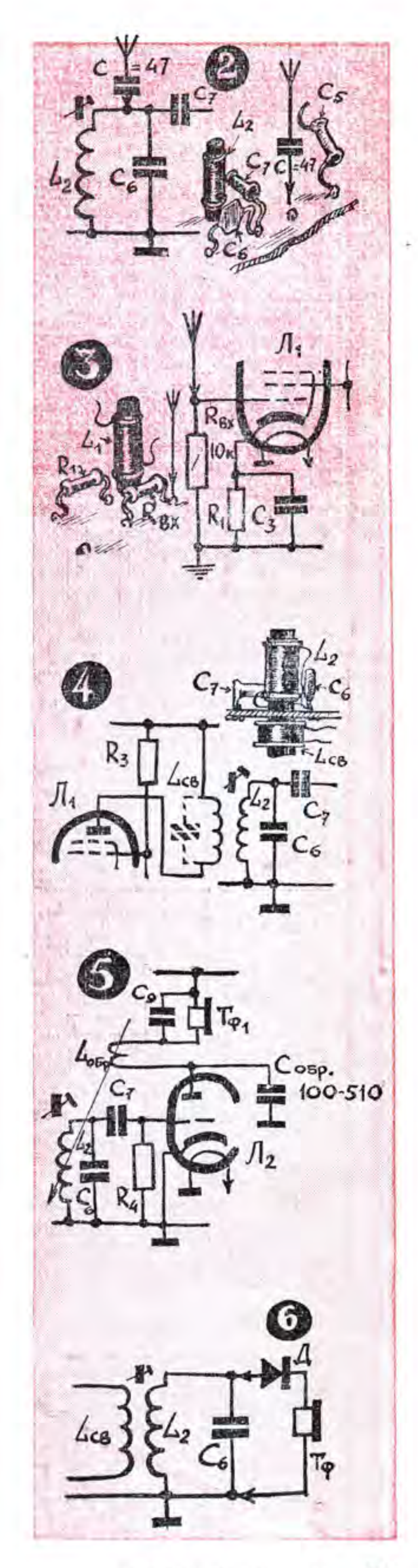
Опыт пятый. Чтобы еще больше повысить чувствительность и избирательность приемника, введите в детекторный каскад положительную обратную связь. Катушку обратной связи (на рис. 5—$L_{обр}$), такую же, как в одноламповом приемнике, включите между телефонами и анодом лампы $Л_2$ и наденьте ее на ферритовый стержень возле катушки L_2. Если вместо усиления получится ослабление сигнала, то переверните катушку обратной связи или поменяйте местами включение ее выводов. Величину обратной связи регулируйте подбором конденсатора, включенного между анодом и катодом лампы (на рис. 5 — конденсатор $C_{обр}$). Она должна быть такой, чтобы громкость была наибольшей, а каскад не самовозбуждался.

Попробуйте в анодную цепь лампы вместо телефонов включить радиотрансляционный громкоговоритель. Он должен работать, и тем громче, чем сильнее сигнал радиостанции.

Опыт шестой. К контуру L_2C_6 подключите цепь, состоящую из точечного диода любого типа и головные телефоны (рис. 6), а конденсатор C_7 отключите от него. Связь этого контура с каскадом усиления ВЧ может быть как емкостной (рис. 1), так и индуктивной. И в этом случае схема приемника 1-V-0 сохранится, но телефоны будут работать значительно тише, чем в приемнике любого предыдущего варианта. Да это и понятно, ведь диод только детектирует поступающий к нему высокочастотный сигнал, но не усиливает, как сеточный детектор, колебания НЧ.

Этот опыт показывает, что сеточный детектор значительно чувствительнее диодного детектора. Почему

(*Окончание на стр. 33*)



Декадный счетчик импульсов

А. ИЗМАЙЛОВ, Г. КАЗАРОВА, Г. ТЕР-ИСРАЕЛОВ, Р. АРУТЮНЯН

Бурное развитие вычислительной техники, систем управления и контроля вызвало резкое увеличение потребности в устройствах для визуальной индикации электрического сигнала в цифровой форме.

В этой статье описывается простой, надежный и экономичный декадный счетчик на полупроводниковых приборах и двуханодном цифровом индикаторе типа ИН-4 (см. схему).

Быстродействие счетчика — 200 *имп/сек*. Он питается от трех источников постоянного тока напряжениями 240, 12 и 6 *в*. Потребляемая мощность — 2,5 *вт*. Счетчик устойчиво работает при изменениях температуры окружающей среды от −20 до +70° С и колебаниях напряжения питания в пределах ±20%.

В состав декадного счетчика входят счетчик числа импульсов, образованный четырьмя последовательно включенными триггерами $Тг_1$—$Тг_4$; устройство, управляющее зажиганием четных и нечетных цифр (T_3, T_4); ключи управления индикацией (T_5—T_9) и цифровой индикатор ($Л_1$).

Элементы триггеров $Тг_2$ и $Тг_3$ имеют те же номиналы, что и расположенные идентично им элементы триггеров $Тг_1$ и $Тг_4$. Исключение избыточности (получение коэффициента пересчета равного 10) достигается введением связи между выходом первого триггера и входом четвертого триггера с помощью конденсатора C_{4-3}, а также подачей управляющего напряжения с выхода четвертого триггера на правый вход второго триггера через диод $Д_5$. Введение таких связей позволяет увеличить быстродействие счетчика и повысить надежность его работы.

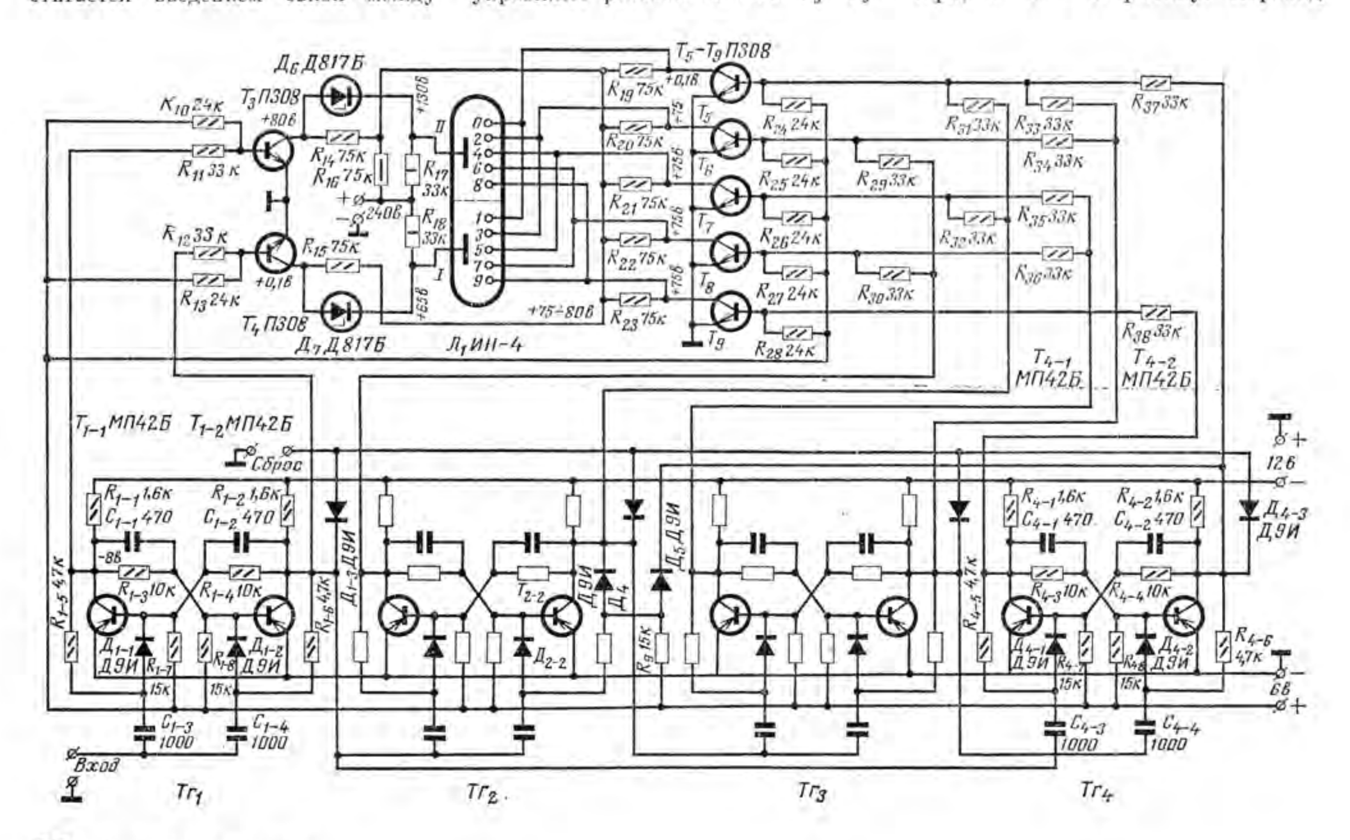
Триггер $Тг_1$ своим положением определяет поджиг четной или нечетной цифры и состояние триггеров $Тг_2$—$Тг_4$. Триггеры $Тг_2$—$Тг_4$ управляют работой ключей T_5—T_9.

В цепях баз транзисторов, входящих в состав триггеров, включены диоды $Д_{1-1}$—$Д_{4-2}$. Полярность их включения такова, что к базам транзисторов проходят только положительные перепады напряжения. Поэтому переброс каждого триггера происходит путем запирания открытого транзистора положительным потенциалом на его базе.

Транзисторы T_3, T_4 включены параллельно цифровому индикатору через диоды $Д_6$ и $Д_7$, которые препятствуют прохождению высокого анодного напряжения к коллектору закрытого транзистора.

Катоды цифрового индикатора соединены попарно. Каждой паре соответствует один коммутирующий транзистор (T_5—T_9). Базы транзисторов T_5—T_9 соединены с положительным полюсом источника питания +6 *в* с помощью резисторов R_{24}—R_{28}. Кроме того, базы этих транзисторов с помощью резисторов R_{29}—R_{38} соединены с выходами триггеров $Тг_2$—$Тг_4$. Каждый из коммутирующих транзисторов открывается лишь при одновременном приходе на его базу положительных перепадов напряжения от всех соединенных с ним триггеров.

Работу устройства удобно рассматривать, руководствуясь таблицей состояния триггеров, где «1» соответствует закрытому плечу триггера, а «0» — открытому. Переход



Входные импульсы	Индицируемая цифра	ПЛЕЧИ ТРИГГЕРОВ							
		$Tг_1$		$Tг_2$		$Tг_3$		$Tг_4$	
		левое	правое	левое	правое	левое	правое	левое	правое
	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
2	2	1	0	0	1	1	0	1	0
3	3	0	1	0	1	1	0	1	0
4	4	1	0	1	0	0	1	1	0
5	5	0	1	1	0	0	1	1	0
6	6	1	0	0	1	0	1	1	0
7	7	0	1	0	1	0	1	1	0
8	8	1	0	1	0	1	0	0	1
9	9	0	1	1	0	1	0	0	1
10	0	1	0	1	0	1	0	1	0

плеча триггера от «1» к «0» означает положительный перепад, а от «0» к «1» — отрицательный перепад напряжения на выходе триггера.

В исходном положении левые транзисторы триггеров $Tг_1$—$Tг_4$ закрыты, правые — открыты. Транзистор T_4 открыт положительным потенциалом, поданным от источника +6 *в* через резистор R_{13}. Левая половина индикатора шунтируется цепочкой $Д_7T_4$ и напряжение на ее аноде составляет +65*в*, что недостаточно для зажигания промежутка анод *I* — нечетные катоды. На базу транзистора T_3 с левого плеча триггера $Tг_1$ подан отрицательный потенциал, запирающий транзистор T_3, что предотвращает шунтирование цепочкой $Д_6T_3$ правой половины лампы и приводит к возрастанию потенциала на аноде *II* до +130 *в*. На базу транзистора T_5 через резисторы R_{31}, R_{33} и R_{37} поданы отпирающие потенциалы с правых плеч триггеров $Tг_2$—$Tг_4$. Транзистор T_5 открыт, потенциал на его коллекторе и, следовательно, на катодах «0» — «1» мал. Разность потенциалов между анодом *II* и катодом «0» велика и достаточна для зажигания промежутка анод — катод. В результате индицируется цифра «0».

При поступлении на вход счетчика первого импульса транзистор T_{1-2} закрывается, а T_{1-1} открывается. Положительный перепад напряжения с левого плеча триггера $Tг_1$ открывает транзистор T_3, а отрицательный перепад с его правого плеча закрывает транзистор T_4, что приводит к увеличению потенциала анода *I*. Отрицательный перепад напряжения с правого плеча триггера $Tг_1$ не проходит к транзисторам триггеров $Tг_2$ и $Tг_4$, в результате чего положение триггеров $Tг_2$—$Tг_4$ ключей управления не меняется. Индицируется цифра «1».

С приходом второго импульса первый триггер снова меняет свое положение. Это приводит к повышению потенциала анода *II*, к воздействию положительного перепада напряжения на базу открытого правого транзистора T_{2-2}, его запиранию и перебросу триггера $Tг_2$. С левого плеча второго триггера через резистор R_{29} и с правого плеча третьего триггера через резистор R_{34} подаются положительные перепады напряжения на базу транзистора T_6, что приводит к его отпиранию. Положительный перепад напряжения, попадающий с правого плеча первого триггера на базу закрытого транзистора T_{4-1}, не изменяет его состояния, следовательно, не меняет и состояние триггера $Tг_4$. В результате загорается цифра «2».

При подаче импульсов с первого по седьмой триггеры $Tг_1$—$Tг_3$ работают как двоичный счетчик. С приходом восьмого импульса происходит переброс триггера $Tг_4$. Отрицательный перепад напряжения с его правого плеча через диод $Д_5$ подается на анод диода $Д_{2-2}$. Диод $Д_4$ предотвращает шунтирование цепи $Д_{1-2}$, $Д_5$ открытым переходом коллектор — эмиттер транзистора T_{2-2}.

С приходом десятого импульса положительный перепад напряжения с правого плеча триггера $Tг_1$ поступает на триггер $Tг_2$. Однако переброса второго триггера не произойдет, так как к аноду диода $Д_{2-2}$ после 8-го импульса приложен отрицательный перепад с выхода четвертого триггера. С приходом десятого импульса положительный перепад с правого плеча триггера $Tг_1$ поступает также на триггер $Tг_4$ и вызывает его переброс. В результате индицируется цифра «0». Получение необходимой емкости счета (единицы, десятки, сотни и т. д.) осуществляется путем последовательного соединения счетных декад. Чтобы привести счетную декаду в исходное состояние необходимо кратковременно замкнуть клеммы «*Сброс*», либо подать на них положительный импульс амплитудой 6*в* и длительностью не менее 50 *мксек*.

Напряжения, указанные на схеме, соответствуют исходному положению счетчика. Элементы входных и выходных цепей триггеров необходимо соединять наиболее короткими проводами. При использовании деталей, соответствующих техническим условиям, декадный счетчик наладки не требует. Транзисторы МП42Б можно заменить транзисторами П16Б, МП26Б, МП41А, МП25Б.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриневич Ф. Б., Чеботарев А. В., Новик А. И. «Элементы и схемы цифровых экстремальных мостов переменного тока», изд. АН Киргиз. ССР, Фрунзе, 1963.
2. Карандеев К. Б., Гриневич Ф. Б., Новик А. И. «Емкостные самокомпенсированные уровнемеры», изд. «Энергия», Москва, 1966.

Ламповый I-V-0

(Окончание. Начало на стр. 30)

же тогда сеточный детектор не применяют в современных промышленных радиовещательных приемниках? Потому что он вносит значительные искажения в преобразуемый им сигнал. Диодный же детектор работает с меньшими искажениями. А усиление, которое диодный детектор не дает, компенсируется другими каскадами приемников.

Можно ли наш приемник настраивать с помощью блока конденсаторов переменной емкости, включив его секции в контуры вместо постоянных конденсаторов C_2 и C_6? Конечно, можно! Так ведь и поступают радиолюбители, конструируя приемники прямого усиления, содержащие каскады усиления колебаний ВЧ.

Как к нашему приемнику подключить усилитель низкой частоты? Для этого в анодную цепь лампы сеточного детектора вместо телефонов и блокировочного конденсатора C_9 надо включить резистор сопротивлением 47—51 *ком*. Колебания низкой частоты, создающиеся на нем, через конденсатор емкостью 0,01—0,05 *мкф* можно будет подавать на вход усилителя низкой частоты.

Для усиления колебаний низкой частоты можно использовать второй триод лампы 6Н1П.

Можно пойти другим путем — использовать в опытном приемнике лампу 6Ф1П. Триод этой лампы будет сеточным детектором, а пентод — усилителем НЧ. Получится приемник 1-V-1, на выход которого можно включить (через выходной трансформатор) электродинамический громкоговоритель мощностью 2—3 *вт*.

Составьте самостоятельно схему такого приемника и испытайте его в работе.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТИРИСТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР

Инж. С. БИРЮКОВ

Предлагаемый тиристорный регулятор позволяет при подаче на его вход переменного напряжения в пределах от 6 до 220 *в* получать на выходе переменное или постоянное (пульсирующее) напряжение, регулируемое в пределах от нуля до входного напряжения, при токе до 10 *а*. Он может быть использован для регулировки температуры нагревательных приборов, например электроплитки или паяльника, регулировки накала осветительных ламп, числа оборотов электродвигателей. При использовании дополнительного трансформатора регулятор можно применять для зарядки аккумуляторов, а при наличии фильтра на выходе — для питания различной аппаратуры постоянным током.

Принцип действия прибора основан на регулировании времени протекания тока через тиристор в течение каждого полупериода сетевого напряжения и подробно описан в статье «Мощный управляемый выпрямитель на тиристорах», помещенной в журнале «Радио», 1971, № 2. В отличие от описанного в этой статье, предлагаемое устройство имеет специальный блок формирования импульсов для включения тиристора, благодаря чему изменение входного напряжения регулятора не влияет на момент включения, что позволяет подавать на вход регулятора любое напряжение в пределах, допускаемых используемыми в нем диодами и тиристором.

Схема регулятора приведена на рис. 1. Ток, текущий через резисторы R_1 и R_2, выпрямляется диодами $Д_1$ — $Д_4$ и через диод $Д_5$ подается на блок формирования импульсов, собранный на транзисторах T_1 — T_3. Напряжение питания блока стабилизируется диодами $Д_7$ — $Д_8$ на уровне 20 *в*. В момент окончания одного полупериода сетевого напряжения и начала следующего напряжение на левом по схеме выводе диода $Д_5$ падает до нуля, транзистор T_1 запирается, и на его коллекторе формируется положительный импульс. Транзистор T_2 отпирается, на его коллекторе фиксируется нулевой потенциал. Так как в качестве T_3 применен планарный транзистор КТ315Б, пробивное напряжение эмиттерного перехода которого составляет приблизительно 8 *в*, эмиттерный переход T_3 пробивается (обратимо, как стабилитрон), на нижней обкладке конденсатора C_2 фиксируется потенциал 8 *в*. После окончания положительного импульса на коллекторе T_1 транзистор T_2 запирается, и конденсатор C_1 начинает заряжаться через резисторы R_6—R_8. Когда напряжение на конденсаторе C_1 достигает величины порядка 8,5 *в* транзистор T_3 открывается, и, как и в обычном блокинг-генераторе, формируется короткий импульс, включающий тиристор $Д_{13}$.

При изменении величины сопротивления резистора R_7 от нуля до максимальной величины момент включения тиристора изменяется от начала до конца полупериода, что изменяет эффективное напряжение на выходе регулятора от максимальной величины, несколько меньшей напряжения сети, до нуля.

Регулятор имеет две пары выходных зажимов — $Гн_5$, $Гн_6$ и $Гн_7$, $Гн_8$. При подключении нагрузки к зажимам $Гн_5$, $Гн_6$ зажимы $Гн_7$ и $Гн_8$ следует соединить между собой. При этом на нагрузке будет выделяться постоянное напряжение. Если нагрузку подключить к зажимам $Гн_7$ и $Гн_8$, на ней будет выделяться переменное напряжение.

При питании регулятора от сети зажимы $Гн_1$ — $Гн_4$ должны быть попарно соединены, как это показано на рис. 1. Для питания низковольтных приборов через понижающий трансформатор и регулятор, например при зарядке аккумуляторов, следует к зажимам $Гн_2$ и $Гн_3$ подключить первичную обмотку, а к $Гн_1$, $Гн_4$ — вторичную обмотку понижающего трансформатора.

Переключателем $П_1$ можно замыкать накоротко тиристор, что позволяет использовать регулятор как обычный мостиковый выпрямитель. В среднем положении $П_1$, в качестве которого использован тумблер на три положения, регулятор выключен.

В зависимости от наличия у радиолюбителя мощных диодов и тиристоров, схема силовой цепи регулятора может быть несколько изменена. Если ее собрать по схеме рис. 2 *а*, то на выходе можно получить пульсирующее напряжение, эффективная величина которого может изменяться от нуля до 0,7, а средняя — до 0,45 эффективного значения напряжения сети. Схема рис. 2 *б* дает на выходе только переменное напряжение, регулируемое в таких же пределах, как и в основной схеме. Если предполагается, что прибор будет использован лишь для работы с трансформатором, его силовые цепи можно собрать по схеме рис. 2 *в* или 2 *г*.

Регулятор собран на трех гетинаксовых платах, соединенных между собой стойками. На первой плате размером 190×120 *мм*, являющейся одновременно и лицевой панелью, размещены амперметр, зажимы $Гн_1$—$Гн_8$, переключатель $П_1$ и резисторы R_7—R_8. На второй панели размером

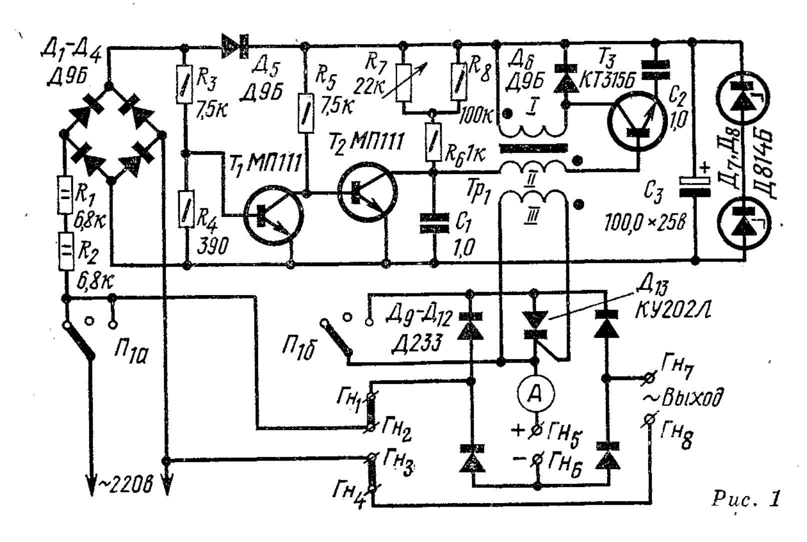


Рис. 1

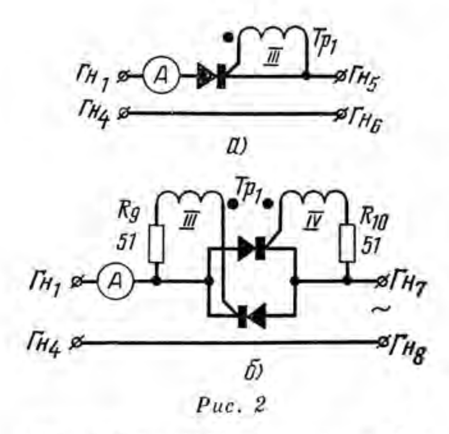
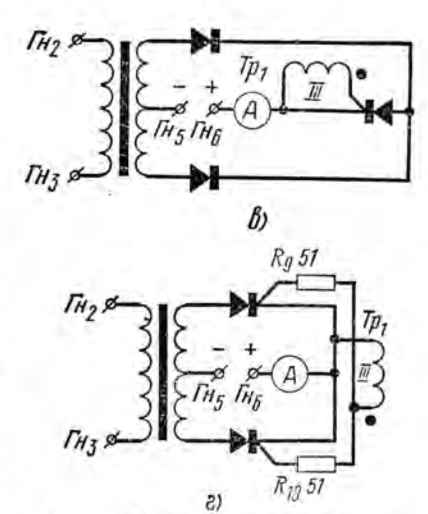


Рис. 2



186×116 *мм* размещены диоды $Д_9$—$Д_{13}$ и их радиаторы. В качестве последних использованы игольчатые радиаторы, для диодов — размером 30×35 *мм*, на каждом из них находится по 24 иглы высотой 20 *мм*; для тиристора — размером 150×48 *мм*, число игл 76, высота 30 *мм*. Остальные детали размещены на плате размером 75×80 *мм*, монтаж выполнен на заклепках. Регулятор помещен в металлический кожух размером 190×120×95 *мм*, в задней стенке которого просверлены отверстия для лучшего охлаждения радиаторов.

T, *град*	Значения выходного напряжения, *в*		
	среднее	эффективное	амплитудное
0	0	0	0
5	0,4	2,6	27,1
10	1,5	7,4	54,0
15	3,4	13,5	80,5
20	6,0	20,6	106,4
25	9,3	28,7	131,5
30	13,3	37,4	155,6
35	17,9	46,6	178,5
40	23,2	56,3	200,0
45	29,0	66,3	220,0
50	35,4	76,5	238,3
55	42,2	86,9	254,9
60	49,5	97,3	269,4
65	57,2	107,6	282,0
70	65,2	117,8	292,4
75	73,4	127,7	300,5
80	81,8	137,4	306,4
85	90,4	146,7	309,9
90	99,0	155,6	311,1
95	107,7	164,0	311,1
100	116,2	171,8	311,1
105	124,7	179,1	311,1
110	132,9	185,9	311,1
115	140,9	191,9	311,1
120	148,6	197,3	311,1
125	155,8	202,1	311,1
130	162,7	206,3	311,1
135	169,1	209,8	311,1
140	174,9	212,7	311,1
145	180,2	215,0	311,1
150	184,8	216,8	311,1
155	188,8	218,1	311,1
160	192,1	219,0	311,1
165	194,7	219,6	311,1
170	196,6	219,9	311,1
175	197,7	220,0	311,1
180	198,1	220,0	311,1

В приборе могут быть использованы транзисторы серий КТ315, КТ312, КТ301, а в качестве T_1 и T_2 кроме указанных и МП113. Коэффициент усиления транзисторов $B_{ст}$ должен быть не менее 10 для T_1, 20 — для T_2, 30 — для T_3. Обратный ток коллекторного перехода транзисторов T_2 и T_3 не должен превышать 10 *мка* при напряжении коллектор-база 10 *в* и 20 *в* соответственно.

Обратный ток эмиттерного перехода транзистора T_3 также должен быть не более 10 *мка* при напряжении, меньшем на 1 *в* пробивного, которое может находиться в пределах 7—10 *в*. В качестве диодов $Д_1$ — $Д_6$ могут быть использованы любые маломощные диоды, $Д_7$ — $Д_8$ — любые стабилитроны с суммарным напряжением стабилизации 18—20 *в*. В качестве $Д_{13}$ можно применить тиристоры КУ201А—КУ201Л, КУ202А—КУ202Н. Параметрами тиристора и диодов $Д_9$ — $Д_{12}$ определяются максимальное входное напряжение и максимальный выходной ток устройства.

Выбор амперметра зависит от основного назначения регулятора. Дело в том, что магнитоэлектрический прибор показывает среднее значение тока, а электромагнитный — эффективное. Отношение эффективного значения к среднему всегда больше единицы и изменяется от величины 1,11 для синусоидальной формы тока до 5—10 и более для коротких импульсов, чем и является выходной ток при малом выходном напряжении. Поэтому, если регулятор предназначается в основном для питания тепловых приборов, где мощность определяется эффективным значением тока, следует применять электромагнитный амперметр, а при зарядке аккумуляторов, где важно среднее значение тока,— магнитоэлектрический.

Трансформатор $Тр_1$ намотан на ферритовом кольце 600НН, типоразмер К20×10×7,5. Все обмотки имеют по 80 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,15 *мм*. Обмотки *III* и *IV* должны быть тщательно изолированы от обмоток *I* и *II*. Проще всего обмотки *I* и *II*, намотанные одновременно в два провода, разместить на одной половине сердечника, обмотку *III* — на другом.

Налаживание регулятора сводится к правильному включению обмоток трансформатора $Тр_1$ и подбору резистора R_8, который выбирается таким, чтобы при R_7, близком к максимальному, напряжение на выходе падало до нуля. Если даже при отсутствии R_8 этого добиться нельзя, следует увеличить емкость конденсатора C_1 или сопротивление резистора R_7.

Для градуировки шкалы резистора R_7 к зажимам $Гн_5$ и $Гн_6$ следует подключить нагрузку, например настольную лампу, и два вольтметра — электромагнитный и магнитоэлектрический. Соответственно наносятся и две шкалы — одна для эффективного значения выходного напряжения, другая — для среднего. Если у радиолюбителя имеется лишь магнитоэлектрический прибор, то эффективное напряжение может быть найдено по измеренному среднему при помощи таблицы. В ней приведены зависимости среднего, эффективного и амплитудного значения выходного напряжения от длительности T прохождения тока через тиристор $Д_{13}$, выраженной в угловых градусах, при входном напряжении регулятора 220 *в эфф*. Синусоидальному выходному напряжению соответствует полный период, равный 180°.

К сведению читателей

Доводим до сведения читателей журнала «Радио», что редакция подписку на журнал не производит и отдельных номеров журнала не высылает.

По всем вопросам, связанным с подпиской на журнал, следует обращаться только в местные органы «Союзпечати».

Югославия в Москве

В выставочном городке парка «Сокольники» недавно состоялся показ интереснейших экспонатов — изделий молодой электронной промышленности Социалистической Федеративной Республики Югославии.

Москвичи и гости столицы, побывавшие на этой относительно небольшой выставке, смогли по достоинству оценить успехи наших югославских друзей.

Устроитель выставки — объединение «Электронска Индустрия», включающее в себя 30 заводов и фабрик и несколько исследовательских институтов. Среди предприятий, входящих в объединение, есть заводы выпускающие радиодетали, транзисторы; есть и комбинаты, производящие электроизмерительную, бытовую радиоаппаратуру и аппаратуру связи. Разумная организация производства, правильная постановка научно-исследовательских работ, четкое планирование и удачное использование иностранных лицензий позволили наладить выпуск современной продукции в самые сжатые сроки.

Начиная с 1961 г., когда возникло это объединение, югославские предприятия стали выпускать бытовую электронную аппаратуру, вплоть до современных цветных телевизоров, которая на мировом рынке успешно конкурирует с аналогичными изделиями США и ФРГ. Успехи электронной промышленности социалистической Югославии убедительно демонстрируют экспонаты выставки. Фотографии некоторых из них помещены на 4-й стр. обложки.

Телевизор с несколько необычным экраном, который вы видите на фото 1, собран на кинескопе размером 59 *см* по диагонали. Рассчитан на работу в 52 каналах европейского стандарта телевидения с обычным переключателем телевизионных каналов в диапазоне метровых волн и плавной настройкой в диапазоне дециметровых волн. Экран телевизора «Grin biser» закрыт специальным темным дымчатым стеклом. Это стекло несколько снижает яркость изображения, но зато как бы повышает его контрастность. И что самое главное предотвращает появление световых бликов, мешающих смотреть телевизионные передачи в дневное время или при сильном искусственном освещении. Кроме этого такой темный экран значительно улучшает внешний вид телевизора. Собран он на интегральных схемах и кремниевых транзисторах.

Второй телевизор из 30 различных типов, выпускаемых югославской промышленностью, изображен на фото 2. Это — цветной телевизор «Spectra Color», который собран целиком на полупроводниковых приборах и содержит 76 транзисторов, 2 интегральных схемы, 2 тиристора и 69 диодов. Рассчитан на прием цветных и черно-белых программ в любом из 52 телевизионных каналов европейского стандарта. Кнопочная настройка и плавная регулировка яркости, контрастности, громкости и тембра звука делают управление телевизором легким и удобным.

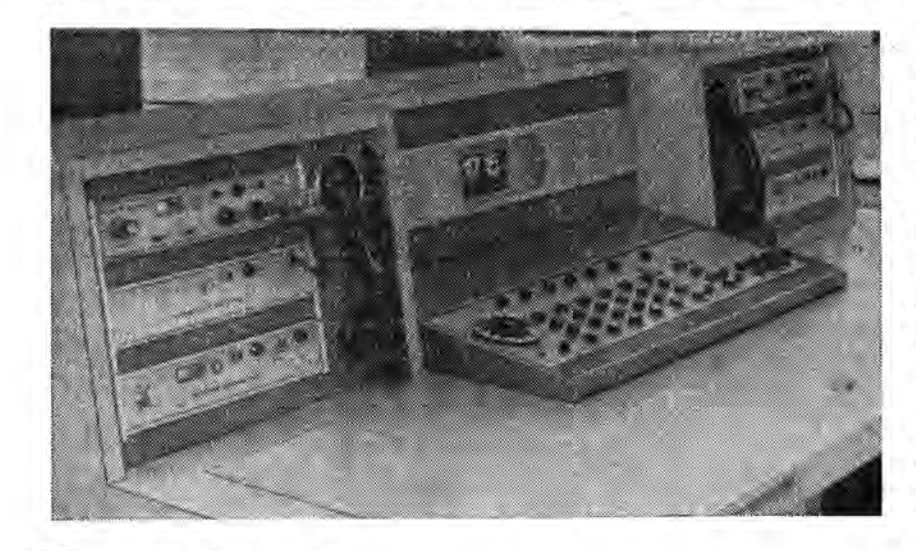
Среди экспонатов выставки было много электронных измерительных приборов. На фото 3 вы видите один из экспонатов этого раздела — портативный осциллограф ТО-6. Максимальная рабочая частота 6 *Мгц*, входное сопротивление 1 *мом*/40 *пф*. Чувствительность осциллографа 10 *мв/см*. Прибор может выдавать калиброванные метки времени. Собран полностью на транзисторах, питание универсальное.

Другой экспонат — универсальный, цифровой измерительный прибор DM-3 (фото 4). С его помощью можно измерять постоянные напряжения и ток, а так же сопротивления. Предусмотрена внутренняя калибровка показаний. Имеет пять пределов измерений. Прибор защищен от перегрузок и показания его не зависят от полярности подключения к входным клеммам измеряемого напряжения и тока. В приборе использованы только интегральные схемы и полевые транзисторы. DM-3 может питаться как от сети, так и от источников постоянного тока напряжением 12 *в*. Входное сопротивление на всех пределах измерений не менее 30 *Мом*, точность показаний 10^{-4}.

На фото 5 показан измерительный прибор — частотомер с цифровым отсчетом ЕС-6. Он также собран на интегральных схемах и позволяет измерять низкие частоты с точностью до 4-го знака. Кроме этого с его помощью можно измерять интервалы времени от 1 *сек* до 1 *мсек*. Универсальное питание позволяет использовать этот прибор, так же как осциллограф и транзисторный авометр, и в лабораторных и в полевых условиях.

Югославские товарищи показали на своей выставке большой ассортимент радиоприемников. Здесь можно было познакомиться с настольными ламповыми и транзисторными вещательными приемниками, переносными, карманными, малогабаритными приемниками-сувенирами, а так же приемниками, объединенными с календарем, сигаретницей и т. п. На фото 6 изображен малогабаритный транзисторный переносный радиоприемник «Matador». Этот приемник собран на 11 транзисторах и 5 диодах и рассчитан на работу в диапазонах средних и ультракоротких волн.

Однако наибольший интерес у посетителей выставки вызвали приемники для высококачественного стереофонического приема. Один из них — «HSR-48» изображен на фото 7. Это всеволновый транзистор-



Итоги анкеты журнала „Радио"

Ровно год назад в журнале «Радио» была опубликована анкета, в которой редакция просила читателей высказать свои замечания и пожелания, направленные на улучшение журнала.

Тысячи читателей откликнулись на этот призыв. Мы публикуем результаты обработки анкет и некоторые выводы, которые, по-видимому, можно сделать из этих результатов.

Среди возрастных групп наиболее многочисленная — 39% — читатели от 26 до 45 лет (назовем их условно читателями среднего возраста). Молодежь (18—25 лет) составляют 37%, юноши (до 17 лет) — 15% и читатели старшего возраста (свыше 45 лет) — 9%.

Основная масса приславших ответы на вопросы — постоянные читатели журнала: 30% имеют читательский стаж более 10 лет, 29% — от 6 до 10 лет, 28% — от 3 до 5 лет. Только 9% читают журнал второй год и 4% — первый.

Подавляющее большинство читателей удовлетворены оформлением и литературным изложением материала. Например, на вопрос — достаточно ли четко и доходчиво излагается материал, положительный ответ дали 72% читателей. 81% приславших ответы на нашу анкету считают вполне удовлетворительным качество иллюстраций и 87% — расположение материалов на страницах журнала.

Следует, однако, сказать, что некоторые читатели справедливо отмечают недостаточно высокое, в ряде случаев, качество фотоиллюстраций, неудобные для чтения переносы окончаний статей и т. п.

Анализ полученных редакцией ответов еще раз подтверждает мысль о том, что среди читателей журнала преобладают его постоянные приверженцы — радиолюбители, с увлечением занимающиеся любительским конструированием, радиоспортом, а также люди интересующиеся радиотехникой и электроникой, которым журнал помогает расширять свой технический кругозор.

Анкета подсказала редакции, какие же разделы журнала пользуются наибольшей популярностью у читателей. Почти в каждом из полученных ответов подчеркнуты такие постоянно читаемые разделы журнала, как любительские конструкции, транзисторные приемники, телевидение, запись и воспроизведение звука, измерения и источники питания. Юноши с интересом читают статьи в разделе «Будущему воину», о КВ и УКВ спорте и, конечно, материалы «Для юных». Большой интерес проявляет молодежь к статьям о работе радиоклубов и первичных организаций ДОСААФ.

Характерной особенностью читателей среднего возраста является возросший интерес к описаниям приборов для народного хозяйства, которые они, по-видимому, творчески применяют на производстве. Кроме того, многие интересуются описаниями промышленной бытовой аппаратуры.

Читатели положительно оценивают материалы, мобилизующие радиолюбителей на выполнение решений партии и правительства по дальнейшему укреплению могущества нашей Родины, способствующие пропаганде военно-технических видов спорта, распространению среди населения технических знаний, военно-патриотическому воспитанию досаафовцев.

Судя по ответам на вопросы анкеты, очень популярны среди читателей всех возрастов научно-популярные статьи, справочные материалы, заметки в разделах «Обмен опытом», «Технологические советы», «Наша консультация», «За рубежом».

Высказывая свои пожелания редакции, читатели просят расширить публикацию статей по измерительной технике, радиоприемной аппаратуре на транзисторах, чаще давать описания спортивной аппаратуры и устройств по звукозаписи, материалы для начинающих радиолюбителей.

Проведенная анкета позволила редакции ближе познакомиться со своими читателями, узнать их интересы и запросы, выслушать замечания и пожелания.

Многие предложения читателей приняты к сведению, некоторые из них уже реализуются. В частности, на предложение опубликовать материалы по измерительной технике редакция отвечает циклом статей под рубрикой «Лаборатория радиолюбителя», начатом в девятом номере этого года.

Редакция выражает глубокую благодарность всем читателям, приславшим свои ответы на вопросы анкеты.

ный приемник со стереодекодером. Он собран на 33 кремниевых транзисторах и 21 диоде и рассчитан на прием радиоволн в диапазонах длинных, средних, коротких I и II, 49 *м* и УКВ. Высокое качество воспроизведения создается хорошим усилителем низкой частоты, обеспечивающим коэффициент нелинейных искажений менее 1% на частоте 1000 *гц*. Выходная мощность усилителя НЧ-25 *вт* в каждом канале. Имеется возможность подключать к усилителю посторонние источники звука (выход магнитофона, проигрыватель и др.). В приемнике есть устройство, позволяющее осуществлять фиксированную настройку на любые четыре, заранее выбранные станции. Малогабаритные звуковые колонки, содержащие по два высококачественных громкоговорителя, позволяют получить неискаженную полосу частот от 35 *гц* до 20 *кгц*.

Радиосвязь на расстояние в десятки километров все шире внедряется в самые различные отрасли народного хозяйства. Очень удобна для диспетчерской связи УКВ радиостанция 66/17, которую вы видите на фото 8. Эта радиостанция может быть установлена на любом виде транспорта, а также стационарно. Работает она в трех диапазонах: 4 *м*, 2 *м* и 0,7 *м* с частотной модуляцией телефоном на одном из 44 каналов. Выходная мощность 10 *вт*. Кварцевая стабилизация несущей частоты позволяет вести беспоисковую и бесподстроечную связь. Радиопроводное переходное устройство допускает работу этой радиостанции совместно с городской телефонной сетью. Радиостанция может входить в состав пульта связи (см. фото в тексте).

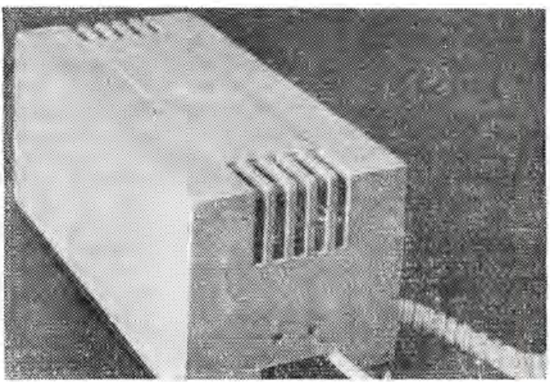
Э. БОРНОВОЛОКОВ

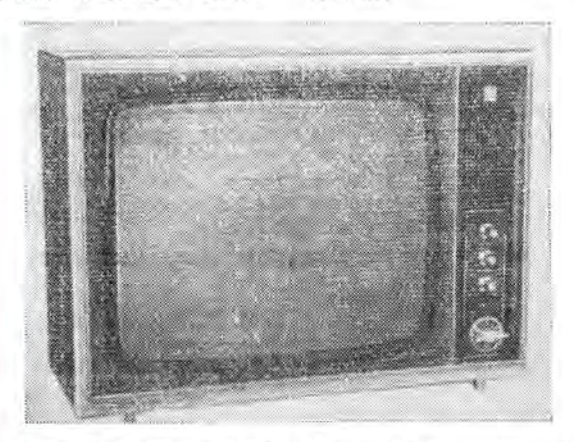
ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ



Переносный радиоприемник IV класса «Вега-402». Предназначен для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн. По сравнению с серийно выпускаемым приемником «Вега» новый приемник имеет измененную схему детектора сигнала и входной цепи длинноволнового диапазона. В остальном схема приемника «Вега-402» повторяет схему своего предшественника. Кроме того, новый приемник имеет подсветку шкалы, а его верньерное устройство выполнено в виде отдельного узла. Номинальная выходная мощность приемника 150 *мвт*. Питается «Вега-402» от двух батарей 3336Л общим напряжением 9 *в*. Размеры приемника 157×160×64 *мм*, вес 0,98 *кг*.

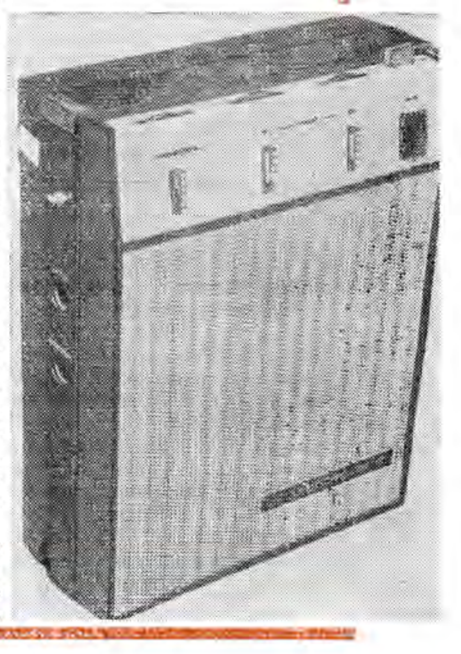
Стабилизатор напряжения СПН-400. Предназначен для питания телевизионных приемников и другой радиоаппаратуры. Это первый отечественный стабилизатор напряжения, выполненный полностью на полупроводниковых приборах. Стабилизатор работает от сети переменного тока частотой 50 *гц* и напряжением 127 и 220 *в*. Номинальное выходное стабилизированное напряжение 220 *в*, коэффициент полезного действия 90%. При изменении напряжения сети от 95 до 146 *в* (для сети 127 *в*) и от 156 до 253 *в* (для сети 220 *в*) стабилизированное выходное напряжение не выходит за пределы 198—231 *в*. Коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения не более 12% при коэффициенте нелинейных искажений входного напряжения не более 3%. Размеры стабилизатора 262×127×138 *мм*, вес 5,5 *кг*.





Унифицированный ламповый телевизор III класса «Рекорд-В304». Рассчитан на прием телевизионных передач на 12 каналах метрового диапазона волн. Принципиальная схема нового телевизора аналогична схеме серийно выпускаемого телевизора «Рекорд-305». Изменилось внешнее оформление телевизора, в нем применен новый кинескоп со спрямленными углами 50ЛК1Б, громкоговоритель 1ГД-18 заменен более совершенным громкоговорителем 1ГД-36. Размеры нового телевизора 440×370×592 *мм*, вес 26,5 *кг*.

Усилитель «Электрон-2». Предназначен для усиления низкочастотных сигналов, поступающих с магнитофонов, транзисторных приемников, электропроигрывающих устройств и звукоснимателей адаптеризованных струнных музыкальных инструментов. «Электрон-2» имеет раздельную регулировку тембра по высшим и низшим звуковым частотам. Номинальная мощность усилителя 2 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 3%. Максимальная выходная мощность 4 *вт*. Диапазон рабочих частот 85—8000 *гц*. Работает усилитель на громкоговоритель 4ГД-8Е. «Электрон-2» может питаться от десяти элементов 373 общим напряжением 15 *в* и от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в* с помощью встроенного выпрямителя. Размеры усилителя 270×217×82 *мм*, вес 4 *кг*.



МАГНИТОФОН-ЛИНГАФОН

С. ЧЕМЕНА

К магнитофону, предназначенному для обучения иностранным языкам, предъявляется несколько специфических требований. Такой магнитофон должен позволять вести запись на обе дорожки магнитной ленты при движении ее в одну сторону и переключаться с записи на воспроизведение (и обратно) без остановки лентопротяжного механизма. Кроме того, он должен быть рассчитан на работу с бесконечным кольцом магнитной ленты, обеспечивающим длительность звучания не менее 10 *сек*.

Этим требованиям не удовлетворяет ни один из бытовых магнитофонов, однако некоторые из них, например, «Комета» (МГ-201) после незначительных переделок можно приспособить для применения в учебном процессе. Для этого в магнитофоне устанавливают дополнительную универсальную магнитную головку и два переключателя. Один из них служит для подключения к усилителю магнитофона основной или дополнительной головок, другой — для поочередного подключения к его входу дополнительной головки или микрофона.

Перед работой на вторую (нижнюю) дорожку магнитной ленты с помощью дополнительной головки записывают эталонную речевую фонограмму, состоящую из отдельных частей, разделенных паузами.

Учащийся прослушивает эталонную фонограмму и во время пауз повторяет эталонный текст. Одновременно эталонная фонограмма перезаписывается на верхнюю (рабочую) дорожку магнитной ленты, куда записывается повторяемый эталонный текст. Таким образом при воспроизведении записей с рабочей дорожки преподаватель или учащийся могут прослушать и сравнить обе фонограммы.

Для отработки труднопроизносимых звуков, слов и словосочетаний точно таким же образом используется бесконечное кольцо ленты.

Участок схемы магнитофона «Комета» (МГ-201) с внесенными изменениями показан на рис. 1. Здесь

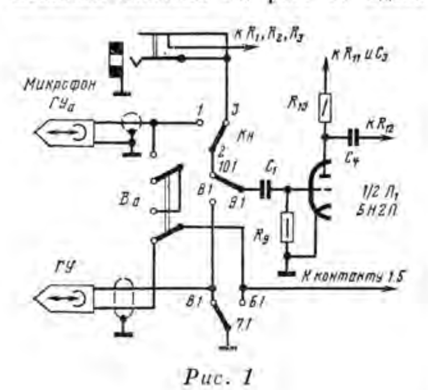


Рис. 1

$ГУ_а$ — дополнительная универсальная магнитная головка, $В_а$ — переключатель головок, *Кн* — кнопка-переключатель рода работ (воспроизведение эталонной фонограммы — запись рабочей).

Для записи эталонной фонограммы магнитофон включают в режим «*Запись*», переключатель $В_а$ устанавливают в верхнее (по схеме) положение и нажимают кнопку *Кн*. В результате этого ко входу усилителя подключается микрофон, а к выходу — дополнительная головка $ГУ_а$.

При воспроизведении эталонной фонограммы кнопку *Кн* отпускают, переключатель $В_а$ переводят в нижнее (по схеме) положение, подключая тем самым ко входу усилителя головку $ГУ_а$, а к выходу — головку *ГУ*. Прослушивать фонограмму можно как на громкоговорители магнитофона, так и на головные телефоны, подключив их параллельно головке *ГУ*.

Для записи в паузах между частями эталонной фонограммы нажатием кнопки *Кн* ко входу усилителя подключают микрофон. Чтобы устранить акустическую связь между входом и выходом усилителя магнитофона, в этом режиме работы следует пользоваться только головными телефонами.

Рабочую фонограмму прослушивают, переключив магнитофон в режим «*Воспроизведение*» ($В_а$ — по-прежнему в нижнем положении).

Следует помнить, что при работе с магнитофоном, переделанным указанным образом, используются обе дорожки магнитной ленты, поэтому после окончания ее переворачивать катушку, как в обычных двухдорожечных магнитофонах, нельзя.

Для того, чтобы пользоваться при работе кольцом магнитной ленты, на фальшпанели магнитофона дополнительно устанавливают две направляющие стойки, одну из которых закрепляют на подпружиненном подвижном рычаге. Это нужно для создания необходимого натяжения ленты.

Дополнительная универсальная магнитная головка $ГУ_а$ взята от магнитофона «Комета» (МГ-201). Ее закрепляют на плате блока головок между ведущим валом и правой направляющей стойкой (см. рис. 2).



Рис. 2

В качестве кнопки *Кн* использована кнопка «*Наложение*». Переключатель $В_а$ — тумблер ТП1-2.

Для уменьшения расхода ленты двухдорожечные головки целесообразно заменить головками для четырехдорожечной записи, например, от магнитофона «Яуза-10».

Магнитофоны «Комета» (МГ-201) с описанными изменениями уже более пяти лет успешно используются в учебной практике фонетической лаборатории факультета романо-германской филологии Одесского Государственного университета.

г. Одесса

НОВЫЕ СПОСОБЫ ЗАПИСИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

В настоящее время существуют различные способы записи и воспроизведения изображения. Один из них — запись видеосигналов на магнитную ленту при помощи специальных видеомагнитофонов известен уже давно. Этот способ был подробно освещен в статье А. Гончарова и А. Штейна «Магнитная запись телевизионного изображения» («Радио», 1966, № 7, стр. 25—26 и 3-я страница обложки). Отметим, что такой способ записи наиболее распространен, и различные фирмы выпускают как сложные видеомагнитофоны для высококачественной записи с последующим воспроизведением записанных программ телецентрами, так и более простые, бытовые видеомагнитофоны с пониженным качеством записи для индивидуального пользования.

После появления видеомагнитофонов были сконструированы устройства для записи видеосигналов на покрытые ферролаком пластинки и барабаны. Однако эти устройства не получили распространения, так как они позволяли записывать только неподвижные или очень медленно движущиеся изображения.

Затем появились аппараты для электронной записи видеосигналов на кинопленку. При этом способе записи, получившем название «EVR», электронный луч диаметром 5 *мкм* модулируется видеосигналами и проектируется на специальную кинопленку шириной 8,75 или 16 *мм*, движущуюся со скоростью 12,7 *см/сек*. Во время записи пленка находится в вакууме. В зависимости от амплитуды видеосигналов, модулирующих электронный луч, электронная бомбардировка вызывает более или менее сильное почернение слоя эмульсии, которой полита кинопленка.

Расположение дорожек с электронными сигналами на пленке шириной 8,75 *мм* показано на рис. 1. Здесь *1* и *5* — дорожки сигналов звукового сопровождения, *2* и *4* — сигналов изображения, *3* — синхронизирующих сигналов.

Достоинства такого способа записи: большая плотность информации, отсутствие оптических систем и высокая разрешающая способность.

Изображения, записанные на кинопленку, воспроизводят при помощи устройства, имеющего в своем составе фотоэлемент или фоторезистор, которые преобразуют световые сигналы в электрические. Полученные электрические видеосигналы после предварительного усиления подают на вход видеоусилителя обычного телевизора.

После изобретения лазера были разработаны приборы для записи и воспроизведения изображений (в том числе и цветных) с помощью голографии (способ «Selectavision»). Видеосигналы с выхода телевизионной камеры или видеомагнитофона поступают в кодирующее устройство,

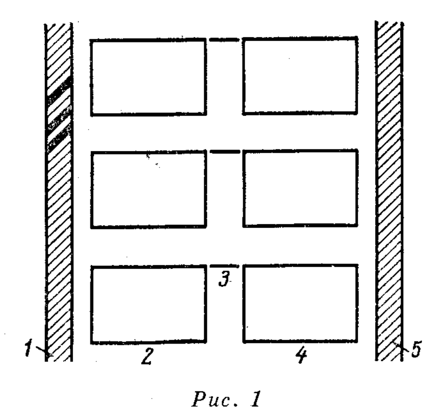


Рис. 1

где при записи черно-белого изображения формируется яркостный сигнал с шириной полосы 3 *Мгц*. Если записывают цветное изображение, то в дополнение к яркостному, кодирующее устройство вырабатывает еще два цветовых сигнала: синий и красный, с несущими частотами соответственно 3,5 и 5 *Мгц*. Ширина полосы каждого из этих сигналов составляет 0,5 *Мгц*. Зеленый цветовой сигнал получают, как обычно, путем матрицирования.

Кодированными сигналами модулируют интенсивность электронного луча, воздействующего на специальную 16-*мм* кинопленку в электронном записывающем устройстве, конструкция которого подобна описанной выше. Полученный так называемый фильм-оригинал, просвечивая лучом лазера, разделенным на две части, проектируют на особую пленку шириной 12,7 *мм*, покрытую материалом, размягчающимся под действием этого луча. В результате на пленке будут получены голограммы записываемого изображения.

Размягчившиеся участки материала, покрывающего пленку, растворяют, протягивая ее через ванну, заполненную гидратом окиси натрия. После такой обработки поверхность пленки имеет рельефную структуру со средней глубиной рельефа 0,05 *мкм*. Эту поверхность электролитическим способом покрывают никелем и затем отделяют никелевую ленту от пленки.

Никелевая лента с полученным на ней негативом рельефной поверхности пленки служит для многократного копирования на окончательный носитель записи — виниловую ленту. Для этого виниловую и разогретую никелевую ленты совместно протягивают под давлением. При этом на виниловой ленте отпечатывается позитив голографического рельефа. Готовую копию записи отделяют от никелевой ленты при помощи сжатого воздуха.

Записанное изображение воспроизводят с копии на виниловой ленте, просвечивая ее лучом лазера. Полученные при этом световые сигналы воспринимаются видиконной телевизионной камерой. Электрические сигналы с выхода телекамеры поступают в декодирующее устройство, где из них формируется яркостный сигнал, который далее подается на видеоусилитель черно-белого телевизора. Если было записано цветное изображение, то кодирующее устройство, кроме яркостного, вырабатывает также цветовые сигналы.

Недавно в печати появились сообщения об изобретении механической записи движущихся изображений на гибкие пластмассовые диски, аналогичные применяемым для грампластинок. Попытки создания такого способа записи предпринимались и раньше, но заканчивались безуспешно из-за конструктивных трудностей. Дело в том, что запись и воспроизведение полосы частот от 0 до 2—3 *Мгц* (минимальная полоса, необходимая для получения удовлетворительного изображения) возможны только при очень большой скорости вращения пластинок. Это влечет за собой необходимость резкого повышения плотности записи, чтобы компенсировать уменьшение времени использования пластинок, так как увеличи-

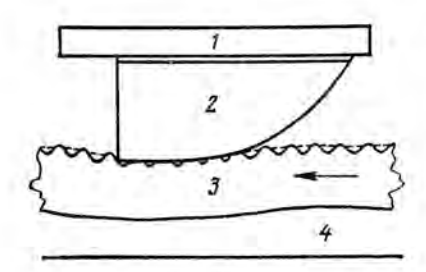


Рис. 2

вать их размеры против существующих невозможно. При высокой скорости вращения существующая система преобразования механической записи в электрические сигналы оказалась непригодной. Все перечисленные препятствия удалось преодолеть.

Материалом для видеопластинок, как мы будем называть пластинки с записанными видеосигналами, служит пластмасса толщиной всего 0,1 *мм* (толщина бумаги). На пластинку записывают частотномодулированные видеосигналы глубинным способом (то есть в зависимости от девиации частоты глубина дорожки получается больше или меньше). Благодаря такой записи ширину дорожки с записанными видеосигналами удалось уменьшить настолько, что на одном миллиметре радиуса видеопластинок удалось разместить от 120 до 140 дорожек. Для сравнения укажем, что на одном миллиметре радиуса долгоиграющей грампластинки располагается 10—13 дорожек.

Применять обычную иглу для воспроизведения сигналов, записанных на видеопластинку, нельзя. Для того, чтобы игла могла следовать всем микроскопическим изменениям глубины дорожек на видеопластинке, диаметр ее конца не должен превышать 1 *мкм*. Но тогда конец иглы станет настолько острым, что будет прорезать видеопластинку насквозь. Поэтому концу иглы была придана форма, показанная на рис. 2. Передняя, закругленная часть алмазной иглы *2* служит для того, чтобы пластинка *3* несколько прогибалась в месте соприкосновения с иглой. Прогиб оказывается возможным, потому что пластинка не лежит на твердом диске, как граммофонная, а вращается со скоростью 1500 *об/мин* на воздушной подушке *4*. Сигналы, записанные на видеопластинку, снимаются заточенным под прямым углом задним торцом иглы, острие которой при прогибе пластинки прилегает к дну дорожки. Игла соединена с пьезоэлектрическим элементом *1*, преобразующим механические колебания в электрические. Видеосигналы с пьезоэлемента поступают на предварительный усилитель и далее — на видеоусилитель телевизора.

Алмазная игла и пьезоэлемент надеты на валик и принудительно смещаются по нему к центру пластинки при помощи микрометрического винта и тяг. Такая конструкция подвески и смещения позволяет уменьшить давление устройства на пластинку и повысить ее долговечность.

Время проигрывания видеопластинки диаметром 21 *см* составляет 5 *мин*, а пластинки диаметром 30 *см* — 12 *мин*. Предполагают, что оно может быть увеличено.

Как видно из приведенных описаний, в конструировании приборов для записи и воспроизведения изображений наметилась определенная тенденция: создавать сложные устройства для студийной видеозаписи, позволяющие получать такие оригиналы, с которых можно снять большое количество сравнительно недорогих копий. В массовом порядке промышленность будет изготовлять только копии записанных видеопрограмм и несложные устройства для их воспроизведения.

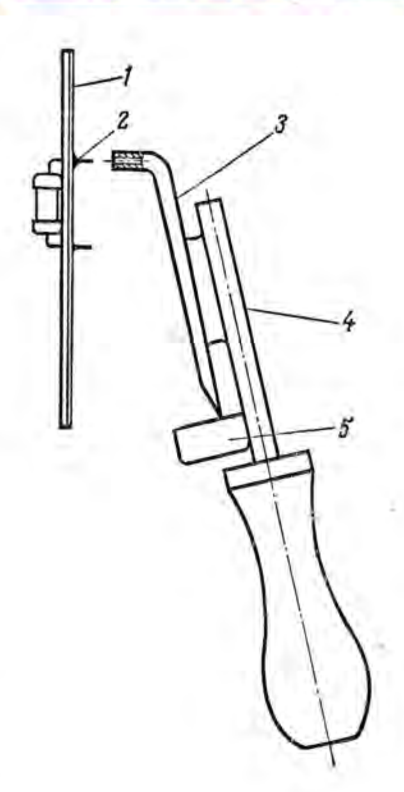
В. ФЕДОРЕНКО

Примечание редакции. Для сведения читателей мы приводим таблицу сравнения параметров различных систем записи изображения, рассмотренных в статье В. Федоренко.

Параметры	Единицы измерения	Способ записи			
		Видеомагнитофоны	«EVR»	«Selectavision»	Видеопластинки
Четкость изображения	*линии*	250	300	250	250
Отношение сигнал/шум	*дб*	40	40	40	40
Продолжительность воспроизведения	*мин*	60	2×25 (ч/б) 25 (цветн.)	60	5—12
Материал носителя	—	магнитная лента	специальная мелкозернистая пленка	виниловая лента	виниловая пленка
Стоимость одного часа воспроизведения	марки	100	100 (ч/б) 200 (цветн.)	20	10
Стоимость аппаратуры для воспроизведения	марки	2000	3000	1500	500—1000



ПРИСПОСОБЛЕНИЕ К ПАЯЛЬНИКУ



Приспособление к паяльнику, предназначенное для демонтажа печатных плат, состоит из узла отсоса *3* и ванночки *5* для сбора удаленного припоя. Узел отсоса представляет собой тонкостенную металлическую трубку диаметром около 4 *мм*, плотно заполненную луженым проводом (диаметр 0,3—0,4 *мм*). Верхний конец трубки загибается, как показано на рисунке, в нем просверливается осевое отверстие глубиной 5—7 *мм*. Диаметр отверстия должен быть несколько более диаметра выпаиваемых выводов *2*, который обычно не превышает 1 *мм*. Нижний конец трубки стачивается, как показано на рисунке. Узел прикрепляется к стержню или к нагревательному элементу *4* паяльника любым способом, который обеспечит надежный тепловой контакт, например с помощью хомутика.

Действие приспособления основано на использовании эффекта капиллярности и силы поверхностного натяжения для удаления расплавленного припоя с места пайки. При выпаивании радиодетали плату *1* следует установить вертикально. При демонтаже деталей с горизонтально расположенной платы паяльник необходимо периодически приводить в вертикальное положение, для освобождения капилляров узла от припоя.

А. МАТВЕЕВ

г. Ленинград

Простой транзисторный 1-V-2

И. ГОЛОВИСТИКОВ

Этот приемник, для питания которого нужен источник постоянного тока напряжением 1,2—1,5 *в*, выполнен на четырех маломощных транзисторах и предназначен для приема на магнитную антенну двух-трех наиболее мощных радиостанций средневолнового или длинноволнового диапазонов. Нагрузкой приемника служит подключаемый к нему низкоомный головной телефон. Источниками питания могут быть гальванические элементы 316, 326, 343 или малогабаритные аккумуляторы. Ток, потребляемый приемником от питающего его гальванического элемента или аккумулятора, не превышает 12 *ма*.

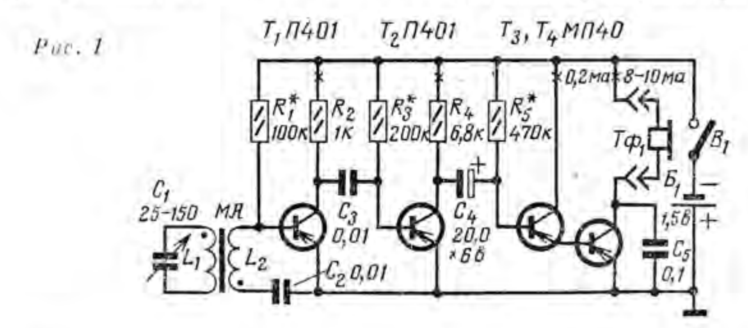


Рис. 1

Принципиальная схема приемника показана на рис. 1. Приемник содержит: входной настраиваемый контур, образуемый катушкой L_1 магнитной антенны *МА* и конденсатором C_1, катушку связи L_2 с разделительным конденсатором C_2, каскад усиления модулированных колебаний ВЧ на транзисторе T_1, детектор на транзисторе T_2 и двухкаскадный усилитель низкой частоты на транзисторах T_3 и T_4. Связь между транзисторами первых трех каскадов — емкостная (C_3, C_4), между транзисторами третьего и четвертого каскадов — непосредственная. Режимы работы транзисторов (коллекторные токи покоя) устанавливают подбором сопротивлений резисторов R_1, R_3 и R_5. Ток коллектора транзистора T_4 выходного каскада определяется режимом работы транзистора T_3.

Нагрузкой транзистора выходного каскада может быть микротелефон ТМ-4 или от слухового аппарата, а также капсюль ТК-47 или ДЭМШ-1.

Катушка L_1 магнитной антенны и катушка связи L_2 (рис. 2) намотаны виток к витку на бумажных каркасах и размещены на ферритовом стержне марки 400НН (можно 600НН) размерами 100×20×3 *мм*. Для приема радиостанций длинноволнового диапазона катушка L_1 должна содержать 270 витков, катушка L_2—20 витков провода ПЭЛШО или ПЭВ-1 0,15—0,2, а для приема радиостанций средневолнового диапазона — соответственно 70—80 и 7—8 витков такого же провода.

Для настройки входного контура приемника используется подстроечный конденсатор КПК-2 с минимальной емкостью 25 и максимальной емкостью 150 *пф*. Транзисторы T_1 и T_2 могут иметь статический коэффициент усиления $B_{ст}$ 60—80, транзисторы T_3 и T_4 — около 50. Транзисторы П401 (T_1, T_2) можно заменить любыми другими высокочастотными маломощными транзисторами (П402, П403, П416, П420 — П422), а транзисторы МП40 — любыми низкочастотными маломощными транзисторами (МП39, МП41, МП42). Резисторы типа МЛТ-0,12 или УЛМ; конденсаторы C_2, C_3 и C_5 — керамические или бумажные, электролитический конденсатор C_4— ЭМ или К50-6. Выключатель питания B_1 может быть любого типа, в том числе и самодельный.

Монтажная схема приемника изображена на рис. 3. Для монтажной платы можно использовать листовой гетинакс, текстолит толщиной 1,5—2 *мм* или, в крайнем случае, картон, предварительно пропитанный спиртовым лаком или клеем БФ-2.

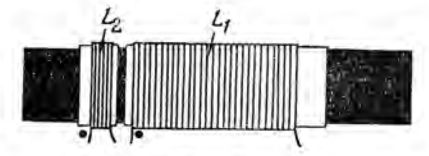


Рис. 2

Конструкция приемника произвольная. Для него, например, можно использовать готовый корпус с внутренними размерами 101×63×25 *мм*, укрепив в нем монтажную плату, магнитную антенну, конденсатор настройки входного контура и другие детали приемника.

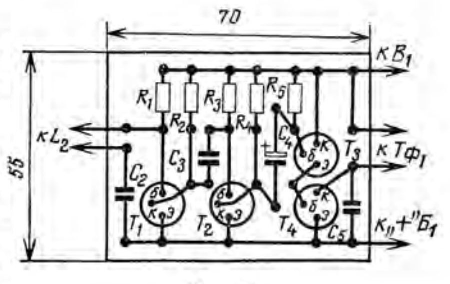


Рис. 3

В описываемом приемнике телефон ТМ-4 подключается через гнезда, смонтированные на стенке корпуса. Если будет применен малогабаритный капсюль ДЭМШ-1, то его можно укрепить непосредственно в корпусе на его лицевой стенке.

Приемник может быть с постоянной (фиксированной) настройкой на волну одной местной или отдаленной мощной радиовещательной станции. В этом случае настройка входного контура осуществляется подбором конденсатора постоянной емкости, включаемого в контур вместо конденсатора C_1, и изменением индуктив-



ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТРАНЗИСТОРОВ

ЛАБОРАТОРИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

А. СОБОЛЕВСКИЙ

Как оценить качество транзистора? Какие параметры транзистора надо знать, чтобы предугадать его работу в приемнике, усилителе? Как измерить эти параметры?

Транзистор является трехэлектродным полупроводниковым прибором. В нем два *p-n* перехода: эмиттерный — между эмиттером и базой, и коллекторный — между коллектором и базой. Упрощенная схема транзистора структуры *p-n-p* изображена на рис. 1. Эмиттерный переход включен в прямом направлении — к эмиттеру подключен положительный, а к базе отрицательный полюса батареи $Б_1$. Ток эмиттера $I_э$, текущий через этот *p-n* переход, быстро растет с увеличением напряжения $U_{эб}$. Напряжение $U_{эб}$ для маломощного транзистора не должно превышать нескольких долей вольта, иначе эмиттерный переход будет разрушен.

Коллекторный *p-n* переход включают, наоборот, в обратном направлении — к коллектору подключают минус, а к базе — плюс питающей батареи. Через переход идет небольшой обратный ток коллектора $I_{к0}$. У исправных маломощных транзисторов $I_{к0}$ не превышает нескольких микроампер, а у мощных транзисторов — сотен микроампер. Обратный ток коллектора практически не зависит от величины напряжения $U_{кб}$.

При одновременном включении обоих *p-n* переходов транзистора, как это показано на рис. 1, ток цепи коллектора $I_к$ значительно возрастет и будет слагаться из двух его составляющих: обратного тока коллектора $I_{к0}$ и части тока эмиттера, проходящей через эмиттерный и коллекторный переходы. Из рис. 1 видно, что не весь ток эмиттера $I_э$ превращается в ток коллектора, а часть его ответвляется в базу. Таким образом ток базы $I_б = I_э - I_к$.

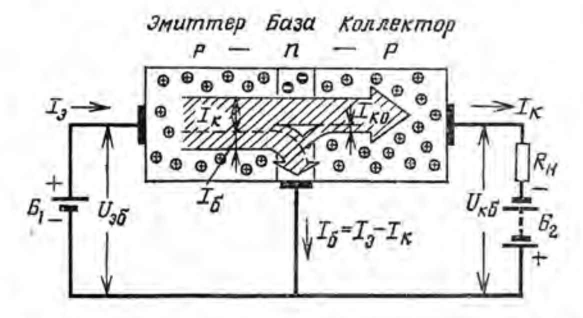


Рис. 1

Отношение величины тока коллектора к току эмиттера принято обозначать буквой α («альфа») и называть коэффициентом передачи тока:

$$\alpha = \frac{I_к}{I_э}.$$

Так как ток коллектора $I_к$ меньше тока эмиттера $I_э$, то коэффициент α всегда меньше единицы. У хороших транзисторов коэффициент α весьма близок к единице (0,95—0,99).

Вторая составляющая коллекторного тока равна $\alpha I_э$, то есть ток коллектора $I_к = \alpha I_э + I_{к0}$.

Ток эмиттера $I_э$ можно легко менять в больших пределах, изменяя напряжение $U_{эб}$. При этом будет изменяться и ток коллектора, так как его составляющая $\alpha I_э$ зависит от тока эмиттера. Но изменение тока коллектора происходит в цепи с бо́льшим, чем в цепи эмиттер-база, напряжением, и если сопротивление его нагрузочного резистора $R_н$ достаточно большое (килоомы и более), на нем возникает значительное по величине падение напряжения. Следовательно, если амплитуда изменения напряжения в цепи эмиттерного перехода измеряется сотыми долями вольта, то в цепи коллекторного перехода она будет измеряться уже десятыми долями вольта, то есть произойдет усиление сигнала по напряжению и мощности.

Поскольку коэффициент α всегда меньше единицы, поэтому транзистор, казалось бы, не дает усиления по току. Но это только в том случае, если общим электродом входной и выходной цепей транзистора является база, то есть транзистор включен по схеме с общей базой (см. рис. 1). Но транзистор можно включить по схеме с общим эмиттером (рис. 2), когда общим электродом входной и выходной цепей служит эмиттер. В

ности катушки L_1 путем смещения ее по ферритовому стержню.

Предварительно приемник желательно собрать и наладить на макетной плате (см., например, Практикум начинающих в «Радио» № 2 этого года). Налаживание сводится в основном к установке коллекторных токов транзисторов и подбору наивыгодной связи между катушками L_1 и L_2.

Рекомендуемые коллекторные токи покоя транзисторов при напряжении источника питания не менее 1,3 *в* указаны на рис. 1. Сначала подбором резистора R_5 надо установить ток коллектора транзистора T_3 ($I_к$ транзистора T_3 в зависимости от его коэффициента $B_{ст}$ может быть 0,2—0,3 *ма*), затем подбором резисторов R_3 и R_1 — коллекторные токи транзисторов T_2 и T_1.

Положение катушки связи L_2 относительно контурной катушки L_1 находят опытным путем, добиваясь неискаженного и наиболее громкого приема сигналов радиостанции. Окончательно оптимальную связь между катушками устанавливают, когда приемник будет смонтирован в корпусе. Положение катушек на ферритовом стержне фиксируют каплями клея.

этом случае входным током является ток базы $I_б$, и коэффициентом усиления транзистора, обозначаемым буквой β («бета»), будет отношением выходного тока коллектора $I_к$ к току базы $I_б$, то есть

$$\beta = \frac{I_к}{I_б}.$$

Если в эту формулу подставить выражения для $I_к$ и $I_б$, уже приведенные здесь, и пренебречь током $I_{к0}$, поскольку он очень мал по сравнению с составляющей коллекторного тока $\alpha I_э$, коэффициент β можно подсчитать по формуле:

$$\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}.$$

Подставьте в эту формулу любое значение α, и вы убедитесь, что коэффициент β всегда больше единицы. Например, при $\alpha = 0,9$ коэффициент $\beta = 9$. Таким образом, если при включении транзистора по схеме с общей базой происходит усиление по напряжению, то при включении его по схеме с общим эмиттером происходит усиление и по току, то есть входной ток базы $I_б$ всегда меньше выходного тока коллектора $I_к$. Чем больше коэффициент β, тем, естественно, больше усиление входного сигнала.

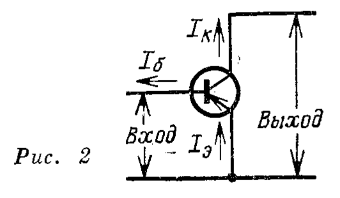


Рис. 2

Итак, ток цепи коллектора слагается из составляющей $\alpha I_э$, управляемой током базы $I_б$, и неуправляемой составляющей $I_{к0}$. Обратный ток коллектора $I_{к0}$ так мал, что говорить о том, что он снижает максимальную мощность транзистора и понапрасну растрачивает энергию питания, можно лишь теоретически. Но беда в том, что ток $I_{к0}$ сильно зависит от температуры — такова его физическая природа. Этим он и наносит транзисторной аппаратуре большой вред.

Если базу транзистора соединить с эмиттером через резистор небольшого сопротивления (500—1000 *ом* для маломощных транзисторов), то в коллекторной цепи установится начальный ток коллектора $I_{кн} = I_{к0} \times (\beta + 1)$. Это неуправляемая составляющая коллекторного тока транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером. Ток $I_{кн}$, как видите, зависит от тока $I_{к0}$ германиевых транзисторов. Ток $I_{к0}$ примерно удваивается на каждые 10 °С повышения температуры. И хотя сам ток $I_{к0}$ невелик, но при его изменении увеличивается начальный ток коллектора $I_{кн}$, который больше его в $\beta + 1$ раз. Например, если ток $I_{к0}$ при температуре 20 °С составлял 5 *мка*, то при увеличении температуры транзистора до 40 °С ток $I_{к0}$ возрастет до 20 *мка*. Возрастание тока $I_{к0}$ на 15 *мка* — это еще не так много. Но если транзистор имеет коэффициент усиления $\beta = 25$, то начальный ток коллектора изменится с $I_{кн1} = 5\,(25+1) = 130$ *мка* до $I_{кн2} = 20\,(25+1) = 520$ *мка*, то есть на 390 *мка*!

При нормальной работе транзистора к неуправляемой составляющей тока коллектора добавляется управляемая составляющая $I_б \cdot \beta$, в связи с чем общая формула коллекторного тока принимает такой вид: $I_к = I_{кн} + I_б \cdot \beta$. Таким образом изменение тока $I_{кн}$ почти на 0,4 *ма* при увеличении температуры на 20 °С вызовет такое же изменение тока коллектора, а значит и изменение режима работы транзистора и всех параметров транзисторного каскада.

Для борьбы с этим неприятным явлением в транзисторные каскады вводят специальные цепи, компенсирующие изменения токов, вызываемые колебаниями температуры окружающей среды и самого транзистора. Тем не менее транзистор стараются подобрать с возможно малым обратным током коллектора $I_{к0}$, чтобы возможно меньшими были температурные изменения коллекторного тока. Что же касается начального тока коллектора $I_{кн}$, то он зависит как от величины обратного тока $I_{к0}$, так и от коэффициента β. Чем больше $I_{к0}$ и β, тем больше ток $I_{кн}$.

Выбирая транзистор, надо особое внимание обратить на устойчивость токов $I_{к0}$ и $I_{кн}$ — они не должны изменяться самопроизвольно. Транзистор с нестабильными токами $I_{к0}$ и $I_{кн}$ работает неустойчиво.

Как же измерить токи $I_{к0}$ и $I_{кн}$?

Схема для измерения тока $I_{к0}$ показана на рис. 3. На коллектор подается обратное напряжение $U_к = 2 \div 5$ *в*. Резистор R_0, ограничивающий ток, служит защитой измерительных приборов на случай, если транзистор окажется с пробитым коллекторным переходом. Сопротивление R_0 выбирают из условия $R_0 = 0,1\, U_{кб}/I_{к0}$. Прибор *µA* должен показывать единицы микроампер.

Измеренный ток $I_{к0}$ позволяет оценить качество только коллекторного перехода транзистора. А вот по начальному току коллектора $I_{кн}$, измеренному по схеме на рис. 4, можно судить о работоспособности уже всего транзистора, так как в этом случае включены оба его *p-n* перехода. Резистор $R_б$ (для маломощных транзисторов — 500—1000 *ом*, для мощных — 1—2 *ома*) обязательно должен быть включен между базой и эмиттером, иначе результаты измерений будут искажены.

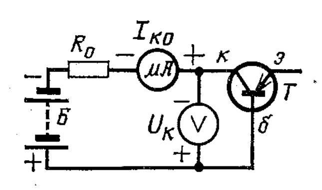


Рис. 3

Такие измерения можно производить вольтметром с очень высоким входным сопротивлением.

Надо сказать, что в последнее время ведется работа по унификации обозначения параметров транзисторов. Ток $I_{к0}$ все чаще обозначают $I_{кб0}$ и называют начальным током коллекторного перехода, а ток $I_{кн}$ обозначают $I_{кзк}$ и называют начальным током короткого замыкания.

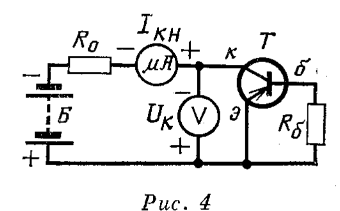


Рис. 4

С измерением коэффициента усиления транзистора дело обстоит сложнее. Объясняется это тем, что для более точного определения коэффициентов α и β надо измерять не постоянные токи, как говорилось ранее, $I_б$, $I_э$ и $I_к$, а очень малые приращения этих токов, то есть производить измерения на переменном токе и при малом сигнале:

$\alpha = \frac{\Delta i_к}{\Delta i_э}$ при неизменном напряжении $U_{кб}$;

$\beta = \frac{\Delta i_к}{\Delta i_б}$ при неизменном напряжении $U_{кэ}$.

Эти коэффициенты зависят, кроме того, от тока эмиттера, поэтому для каждого типа транзистора рекомендуют определенный ток эмиттера, при котором значение коэффициента усиления близко к максимальному. Правда, коэффициенты усиления зависят и от напряжения на коллекторе, но слабо. Эта зависимость сказывается только при очень малых коллекторных напряжениях, при которых транзистор обычно не эксплуатируют, либо при очень больших напряжениях, близких к максимально допустимым. И хотя при повышенных напряжениях коэффициенты усиления резко увеличиваются, такой режим работы транзистора практически не использует-

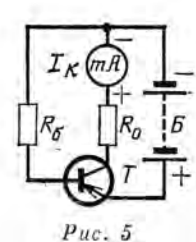


Рис. 5

ся, так как очень возрастает опасность пробоя коллекторного перехода.

Итак, чтобы измерить коэффициент усиления транзистора, надо, во-первых, поставить транзистор в определенный режим работы по постоянному току, то есть установить необходимые $U_{кэ}$ и $I_э$, а, во-вторых, вести измерение на переменном токе, измеряя малые приращения токов его электродов. Все это усложняет измерения и требует чувствительных и точных приборов, ибо измерять малые приращения токов не так-то просто.

Радиолюбители обычно пользуются более простыми методами измерения коэффициента усиления транзистора. Чаще всего этот параметр измеряют на постоянном токе, то есть измеряют не α или β, а статический коэффициент усиления $B_{ст}$, представляющий собой отношение $B_{ст}=I_к/I_б$, но при условии, что ток коллектора и ток базы много больше тока $I_{ко}$.

Коэффициент $B_{ст}$ обычно не равен коэффициенту β: при малых токах коллектора он меньше β при больших — больше. Ошибка не столь велика (не более 30—40%) и в любительской практике ею можно пренебречь.

Радиолюбители часто коэффициент $B_{ст}$ измеряют при фиксированном токе базы $I_б$ (рис. 5). В этом случае электроизмерительный прибор, включенный в коллекторную цепь транзистора, показывает ток коллектора $I_к$, который в $B_{ст}$ раз больше тока $I_б$. Шкалу прибора можно проградуировать непосредственно в значениях $B_{ст}$. Казалось бы, просто, но за эту простоту приходится расплачиваться погрешностями измерения.

Дело в том, что при таких измерениях не учитывается влияние начального тока коллектора $I_{кн}=I_{ко}(\beta+1)$, а ведь $I_к=I_{кн}+I_б\beta$. Ток $I_{кн}$ зависит от тока $I_{ко}$ и коэффициента β, следовательно, у разных транзисторов он будет неодинаков и внесет различную погрешность в измерения. Далее: предполагается, что ток базы всегда один и тот же, поскольку сопротивление $R_б$ велико (ток базы определяют по формуле $I_б=U_Б/R_б$ и для маломощных транзисторов устанавливают равным 50—100 *мка*). Фактически же ток базы определяется еще и входным сопротивлением транзистора, а оно у разных экземпляров даже одного и того же типа транзистора различно.

Чтобы уменьшить искажения, надо измерять и ток базы, для чего прибор придется несколько усложнить (рис. 6). Пользуясь таким прибором, можно, во-первых, устанавливать два значения тока базы, например, 50 и 100 *мка*, а во-вторых, производить измерения таким образом, что будет уменьшена погрешность, связанная с влиянием тока $I_{ко}$. Для этого сначала измеряют ток коллектора $I_{к1}$ при положении переключателя *В* на контакте *1* (ток базы $I_{б1}$), затем переключатель переводят в положение *2* и измеряют новые значения токов $I_{к2}$ и $I_{б2}$. Коэффициент $B_{ст}$ вычисляют по формуле:

$$B_{ст}=\frac{I_{к2}-I_{к1}}{I_{б2}-I_{б1}}.$$

Кстати, коэффициент $B_{ст}$ можно измерять при фиксированном токе коллектора, как это показано на рис. 7. Переменным резистором R_1 устанавливают ток $I_к$, равным, например, 1 *ма*, а шкалу этого резистора градуируют непосредственно в значениях $B_{ст}$ (исходя из предположения, что $B_{ст}=I_к/I_б$). Резистор R_2 ограничивает ток базы.

Подобными простыми приборами вполне можно пользоваться, так как в подавляющем большинстве случаев радиолюбителя транзистор интересует прежде всего с точки зрения его работоспособности. Конечно, при их помощи нельзя определить, что транзистор, например, имеет коэффициент β именно 30, а не 25 и не 35. Но ведь такой точности радиолюбителю и не нужно, она необходима только для инженерных расчетов, когда сначала за письменным столом или на макете определяются допустимые отклонения коэффициентов усиления транзисторов для конкретного устройства, а затем в цехе проводится соответствующий подбор транзисторов. Радиолюбитель же обычно подбирает другие детали устройства под имеющиеся транзисторы, а не наоборот, как это бывает в промышленности.

В заключение скажем, что по новой терминологии коэффициент α, измеренный на переменном токе в схеме

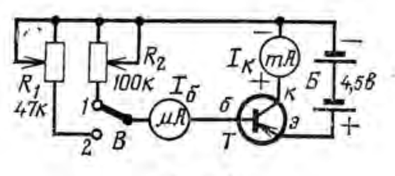


Рис. 6

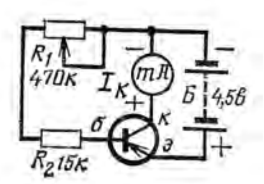


Рис. 7

с общей базой, обозначают $h_{21б}$ и называют коэффициентом передачи тока; коэффициент β, измеренный на переменном токе в схеме с общим эмиттером, обозначают $h_{21э}$ и называют коэффициентом передачи тока на малом сигнале, а коэффициент $B_{ст}$ обозначают $h_{21Э}$ — то же, что $h_{21э}$, но на большом сигнале.

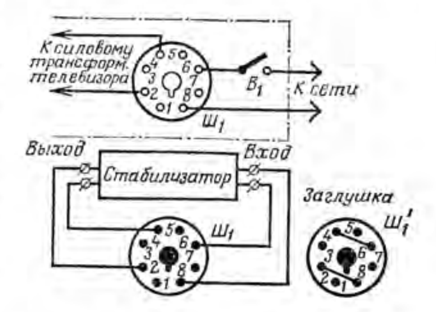
ЛИТЕРАТУРА

1. В. П. Морозов. **Радиолюбительские приборы для проверки транзисторов.** Изд-во ДОСААФ, 1965.
2. В. А. Васильев. **Радиолюбителю о транзисторах.** Изд-во ДОСААФ, 1967.
3. И. П. Жеребцов. **Основы электроники.** «Энергия», 1967.
4. **Транзисторы** (справочник) под ред. И. Ф. Николаевского. «Связь», 1969.
5. **Справочник по полупроводниковым диодам и транзисторам** под ред. Н. Н. Горюнова. «Энергия», 1968.

С ОБМЕН ОПЫТОМ

ОТКЛЮЧЕНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА

Многие телезрители, особенно в сельской местности, пользуются стабилизаторами напряжения. Часто по окончании просмотра телепередачи, выключая телевизор, забывают отключить от сети стабилизатор, который может стать причиной пожара. Несложная переделка цепей питания телевизора, показанная на рисунке, позволяет выключать стабилизатор и телевизор выключателем B_1 телевизора. На шасси или на внутренней стороне футляра телевизора у его задней стенки укрепляют на кронштейне октальную ламповую панель. В цоколь испорченной радиолампы заделывают концы четырехпроводного кабеля, соединяющего образовавшийся разъем $Ш_1$ со стабилизатором. Кроме этого, необходимо изготовить заглушку $Ш'_1$, включаемую в гнездо $Ш_1$ в тех случаях, когда телевизором пользуются без стабилизатора.



г. Чарджоу, Туркменской ССР

Б. ХМЕЛЬНИЦКИЙ

ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ

В. ФРОЛОВ

Приступая к конструированию того или иного транзисторного устройства, радиолюбитель проверяет параметры имеющихся в его распоряжении транзисторов. Такая необходимость возникает из-за значительного разброса параметров транзисторов. Вот почему мы предлагаем включить в комплект приборов лаборатории радиолюбителя испытатель транзисторов.

С помощью описываемого здесь прибора можно измерять обратные токи коллектора $I_{к0}$ и эмиттера $I_{э0}$, начальный ток коллектора $I_{кн}$, статический коэффициент усиления $B_{ст}$ маломощных транзисторов структуры *p-n-p* и *n-p-n*. Его можно также использовать для снятия характеристик прямой передачи по току транзисторов, например, при подборе идентичных пар.

Конструктивно прибор выполнен в виде приставки к авометру, описанному в октябрьском номере «Радио» этого года. Для соединения с ним приставка снабжена двухполюсной вилкой, которую при работе вставляют в гнезда «100 *мка*» на передней панели авометра. При этом переключатель рода работ авометра должен находиться в положении «*V*».

Питание прибора осуществляется от встроенной в него батареи напряжением 4,5 *в*, составленной из трех гальванических элементов 332 (ФБС-0,25), соединенных последовательно.

Принципиальная схема испытателя транзисторов показана на рис. 1, а схемы измерений параметров транзисторов — на рис. 2. Перевод прибора из одного режима измерений в другой производится с помощью переключателей B_1, B_2 и B_3. Переключатель B_1 служит для соединения с источником питания базы проверяемого транзистора (измерения $I_{к0}$, $I_{э0}$) или эмиттера (измерения $I_{кн}$, $I_б$ и $B_{ст}$), переключатель B_2 — для замыкания или размыкания цепи отрицательного смещения на базе, а также для подключения параллельно микроамперметру μA авометра шунта R_4 (измерение $B_{ст}$). С помощью переключателя B_3 микроамперметр можно включить либо в цепь базы (измерение $I_б$), либо в цепь коллектора (измерения $I_{к0}$, $I_{э0}$, $B_{ст}$). Переключатель B_4 предназначен для изменения полярности включения батареи питания и микроамперметра в зависимости от структуры испытываемого транзистора. Замыкание измерительной цепи осуществляется с помощью кнопки $Кн_1$. Эта кнопка позволяет, при необходимости, очень быстро разорвать цепь и тем самым, в некоторой степени, защищает микроамперметр от повреждения при неправильном включении транзистора.

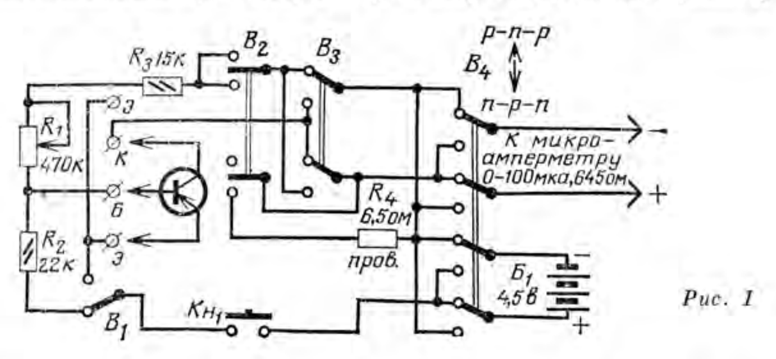


Рис. 1

Для подключения транзистора к испытателю служат зажимы «*Э*», «*Б*» и «*К*».

При измерении обратного тока коллектора $I_{к0}$ переключатели B_1, B_2 и B_3 должны находиться в положениях, показанных на рис. 1, а переключатель B_4 — в положении, соответствующем структуре транзистора. Обратный ток $I_{к0}$ измеряют (по схеме «$I_{к0}$» на рис. 2) в цепи база-коллектор при разомкнутой цепи эмиттера. Резистор R_2, включенный между базой транзистора и батареей $Б_1$, служит для ограничения тока через микроамперметр в случае, если коллекторный переход окажется пробитым. У исправных высокочастотных транзисторов ток $I_{к0}$ обычно не превышает 3—5 *мка*, а у низкочастотных транзисторов — 20—30 *мка*.

Начальный ток коллектора $I_{кн}$ измеряют по схеме «$I_{кн}$». Для этого эмиттер транзистора с помощью переключателя B_1 соединяют с источником питания, а между зажимами «*Э*» и «*Б*» включают дополнительный резистор $R_д$ сопротивлением 510—1000 *ом*. Прибором можно измерять ток $I_{кн}$ до 100 *мка*.

Прежде чем измерить коэффициент $B_{ст}$, необходимо установить определенный ток базы (схема «$I_б$»). Для этого переключатель B_2 переводят в верхнее (по схеме), а переключатель B_3 — в нижнее положения. При этом в цепь смещения транзистора последовательно с резисторами R_3 и R_1 включается микроамперметр. Ток базы регулируют переменным резистором R_1 при нажатой кнопке $Кн_1$. Назначение резистора R_3 — ограничить ток в цепи базы проверяемого транзистора в случае, если резистор R_1 перед измерением случайно окажется полностью выведенным. Сопротивления резисторов R_1 и R_3 выбраны таким образом, чтобы в цепи базы можно было установить ток в пределах от 10 до 100 *мка*.

При измерении $B_{ст}$ (на рис. 2 — схема «$B_{ст}$») в цепь коллектора транзистора с помощью переключателей B_2 и B_3 включается микроамперметр и шунт R_4. При этом ток полного отклонения стрелочного измерителя увеличивается до 10 *ма*. Если ток базы, при котором измеряется $B_{ст}$, был установлен равным 100 *мка*, то по шкале миллиамперметра можно отсчитать $B_{ст}$ транзистора до 100. При токе базы $I_б=50$ *мка* предел измерения $B_{ст}$ увеличивается в два раза.

Устанавливая последовательно различные токи в цепи базы и фиксируя соответствующие им коллекторные токи (а именно их измеряет стрелочный прибор в режиме «$B_{ст}$»), можно снять характеристику прямой передачи по току (зависимость тока коллектора от тока базы) и подобрать идентичные по параметрам транзисторы, например, для двухтактного



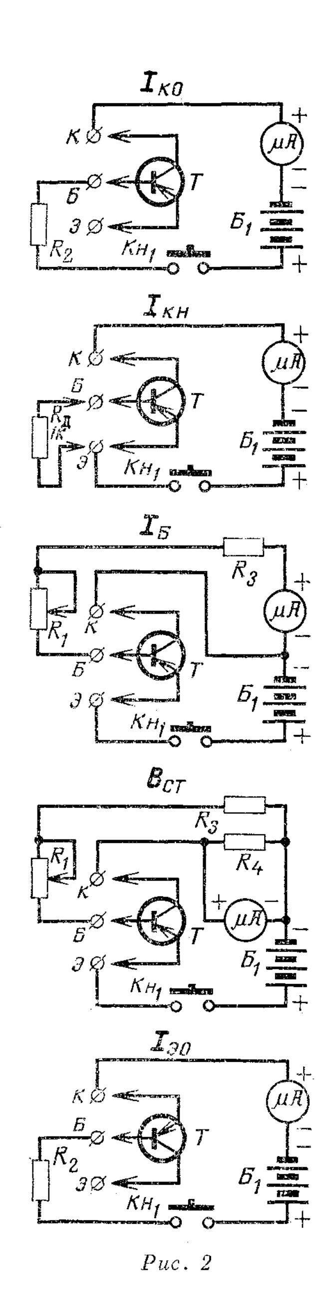


Рис. 2

выходного каскада усилителя НЧ, для балансного усилителя постоянного тока и т. д.

Обратный ток эмиттерного перехода $I_{э0}$ измеряют, установив переключатели B_1, B_2 и B_3 в положения, соответствующие измерению $I_{к0}$, и включив транзистор, как показано на схеме «$I_{э0}$».

Конструкция и детали. Внешний вид испытателя транзисторов и размещение в нем деталей показаны на фотографиях, помещенных на 3-й странице вкладки, а его монтажная схема и чертежи некоторых деталей — на рис. 3—8 в тексте. Несущим элементом конструкции является корпус *1* (рис. 3), изготовленный из листового алюминиевого сплава толщиной 1 *мм*. На верхней стенке корпуса закреплены переключатели B_1— B_4, переменный резистор R_1, кнопка $Кн_1$ и плата *4* с зажимами для подключения транзисторов (рис. 5), на передней — колодка *19* с двумя штепселями *20* (рис. 7).

Панель с источниками питания закреплена на крышке *2*, изготовленной из того же материала, что и корпус. Конструкция держателей элементов батареи и их крепление такие же, как и в авометре, только для удобства подпайки выводов батареи держатели снабжены контактными лепестками. Чтобы заклепки, крепящие держатели к панели, не замкнулись через металлическую крышку, в ней, точно против заклепок, просверлены отверстия диаметром 8 *мм*. Панель изготовлена из гетинакса толщиной 1 *мм*, держатели — из латуни толщиной 0,5 *мм*.

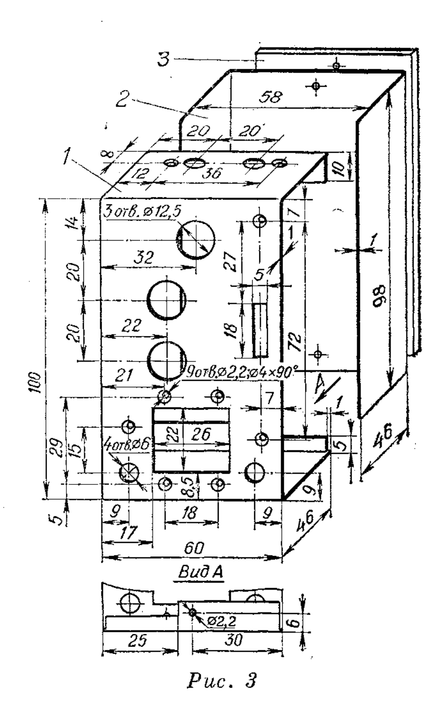


Рис. 3

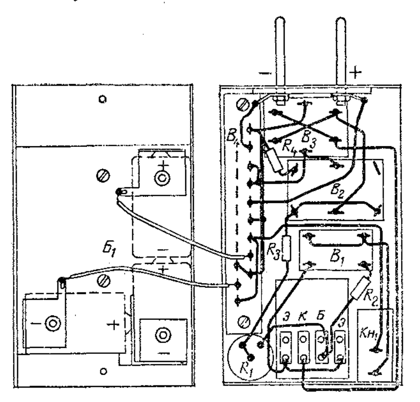
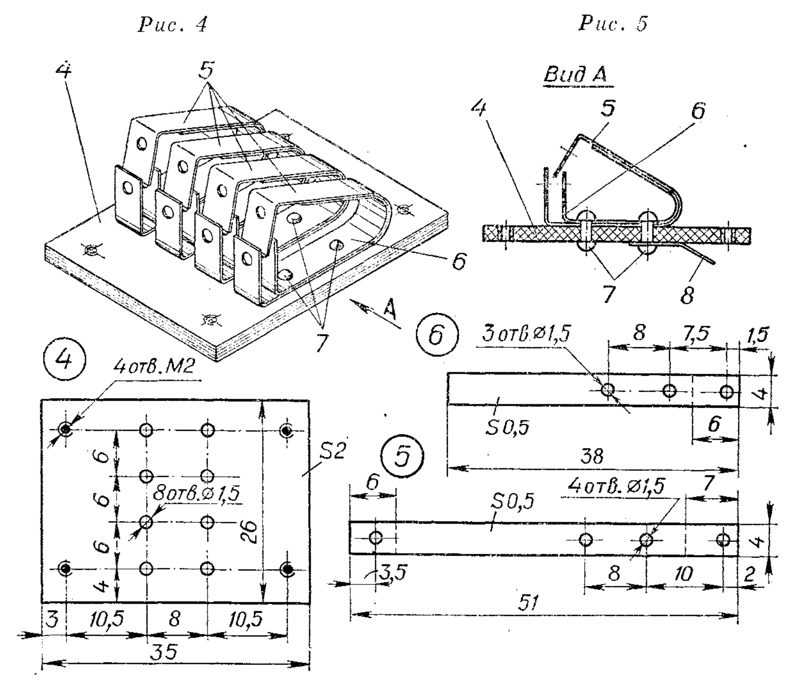


Рис. 4

С крышкой панель соединена двумя винтами М2×6, ввинченными в резьбовые отверстия в пластине *3*, выполняющей роль приборных ножек и одновременно обеспечивающей необходимое расстояние между штепселями и плоскостью стола. Пластину можно изготовить из любого изоляционного материала толщиной 3,5—4 *мм*. Крышка *2* в сборе с панелью источников питания и пластиной *3* крепится к корпусу *1* двумя винтами

Рис. 5



M2×8 с потайной головкой. Винты ввинчены в гайки М2, приклеенные к полочкам корпуса с внутренней стороны клеем БФ-2.

Надписи, поясняющие назначение органов управления и зажимов, как и в ранее описанных приборах лаборатории радиолюбителя, выполнены на листе плотной бумаги и закрыты прозрачной накладкой из органического стекла. Для крепления накладки использованы гайки переключателей B_1— B_3 и резистора R_1.

Зажимы для подключения транзисторов к прибору (рис. 5) состоят из деталей *5* и *6*, закрепленных на гетинаксовой плате *4* заклепками *7*. Соединительные проводники подпаяны к лепесткам *8*. Детали зажимов изготавливают из твердой латуни или бронзы толщиной 0,4—0,5 *мм*.

При работе с прибором нажимают на верхнюю часть детали *5* до совмещения отверстия в ней с отверстиями в нижней части этой же детали и детали *6* и вставляют в них вывод проверяемого транзистора. Необходимое контактное давление создается за счет пружинящих свойств материала, из которого изготовлены зажимы.

Движковый переключатель B_4 (готовый) прикреплен к корпусу с помощью кронштейна (рис. 6), состоящего из гетинаксовой пластины *9* с двумя рядами отверстий и двух стоек *11*, изготовленных из органического стекла. Между собой детали *9* и *11* соединены винтами *10* (М2×6). Выводы контактов переключателя вставляются в отверстия в пластине *9* со стороны стоек *10*. Стойки закрепляют на верхней стенке корпуса винтами М2×6 с потайной головкой.

С помощью таких же винтов крепят к корпусу и колодку *19* со штепселями *20* (рис. 7). Саму колодку изготавливают из гетинакса или текстолита толщиной 2—3 *мм*, а штепсели — из отрезков латунного прутка диаметром 3 *мм* и длиной 30—32 *мм* с резьбой М3 на конце. Штепсели ввинчивают в резьбовые отверстия в колодке и окончательно закрепляют гайками *22* (М3), предварительно подложив под них монтажные лепестки *21*.

Кнопка $Кн_1$ самодельная (рис. 8). Ее корпус склеен из деталей *16* и *17*,

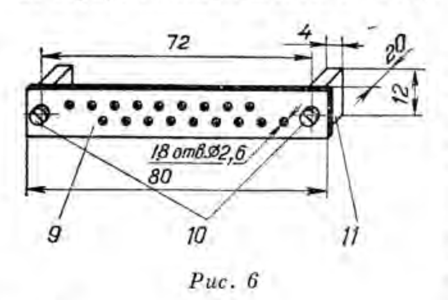


Рис. 6

выпиленных из органического стекла. Контакты кнопки *12* и *14* закреплены на корпусе с помощью заклепок *18*. Кнопка *15* соединена с контактом *14* винтом М3×5, ввинченным в резьбовое отверстие в кнопке. Для крепления на корпусе в деталях *16* и *17* предусмотрены резьбовые отверстия под винты М2. Контакты *12* и *14* можно изготовить из того же материала, что и детали зажимов, кнопку — из эбонита, органического стекла, текстолита или подобного им материала.

Проволочный резистор R_4 изготовлен из медного провода ПЭВ-1 0,06. Его каркасом служит резистор МЛТ-0,5 (сопротивлением не менее нескольких десятков килоом). При налаживании прибора сопротивление резистора R_4 приходится подбирать, поэтому его первоначальное сопротивление берут с некоторым запасом (5—10%).

Остальные детали, примененные в испытателе транзисторов, стандарт-

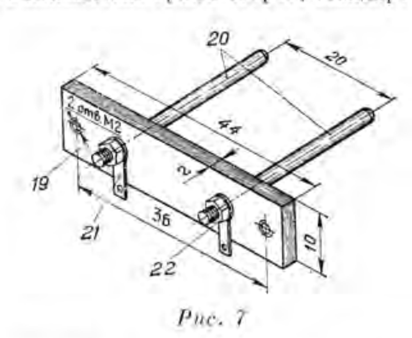


Рис. 7

ные: B_4— переключатель диапазонов от приемника «Сокол», B_2— тумблер П2ТШ-1 на два направления и три положения, B_1— тумблер на одно направление и два положения, B_3— тумблер на два направления и два положения. Постоянные резисторы R_2 и R_3— ВС-0,125 (УЛМ-0,12) или МЛТ-0,5, переменный резистор R_1— СПО-0,5.

Монтаж испытателя выполнен одножильным медным проводом диаметром 0,5 *мм*. В местах пересечений на него надеты трубочки из полихлорвинила или линоксина. Для соединения с источниками питания использован гибкий монтажный провод МГШВ сечением 0,14 *мм*².

Налаживание правильно смонтированного прибора сводится только к подбору сопротивления резистора R_4. Для этого штепсели испытателя вставляют в гнезда «100 *мка*» авометра, а к зажимам «*Э*» и «*К*» подключают цепь, состоящую из переменного резистора сопротивлением 510—750 *ом* и образцового миллиамперметра на ток 10—20 *ма*, соединенных последовательно. Переключатели B_1, B_2 и B_3 устанавливают в положения,

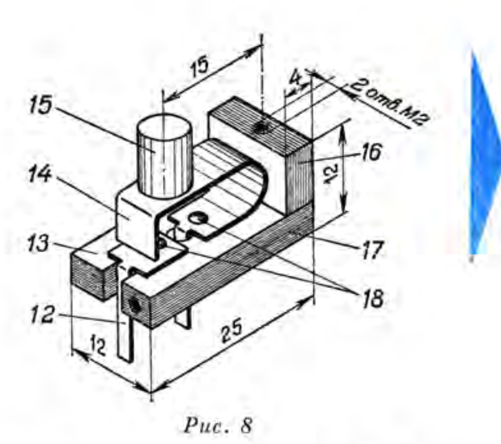


Рис. 8

соответствующие измерению $B_{ст}$. Перемещая движок переменного резистора (при нажатой кнопке $Кн_1$), по образцовому миллиамперметру устанавливают в цепи ток, при котором стрелка градуируемого миллиамперметра отклонится до последнего деления шкалы. Затем постепенно отматывая провод с резистора R_4 и, таким образом, увеличивая ток в цепи, добиваются одинаковых показаний обоих приборов (10 *ма*). Напоминаем: замыкать измерительную цепь можно только при подключенном резисторе R_4, чтобы не повредить градуируемый прибор. На этом налаживание испытателя транзисторов заканчивается.

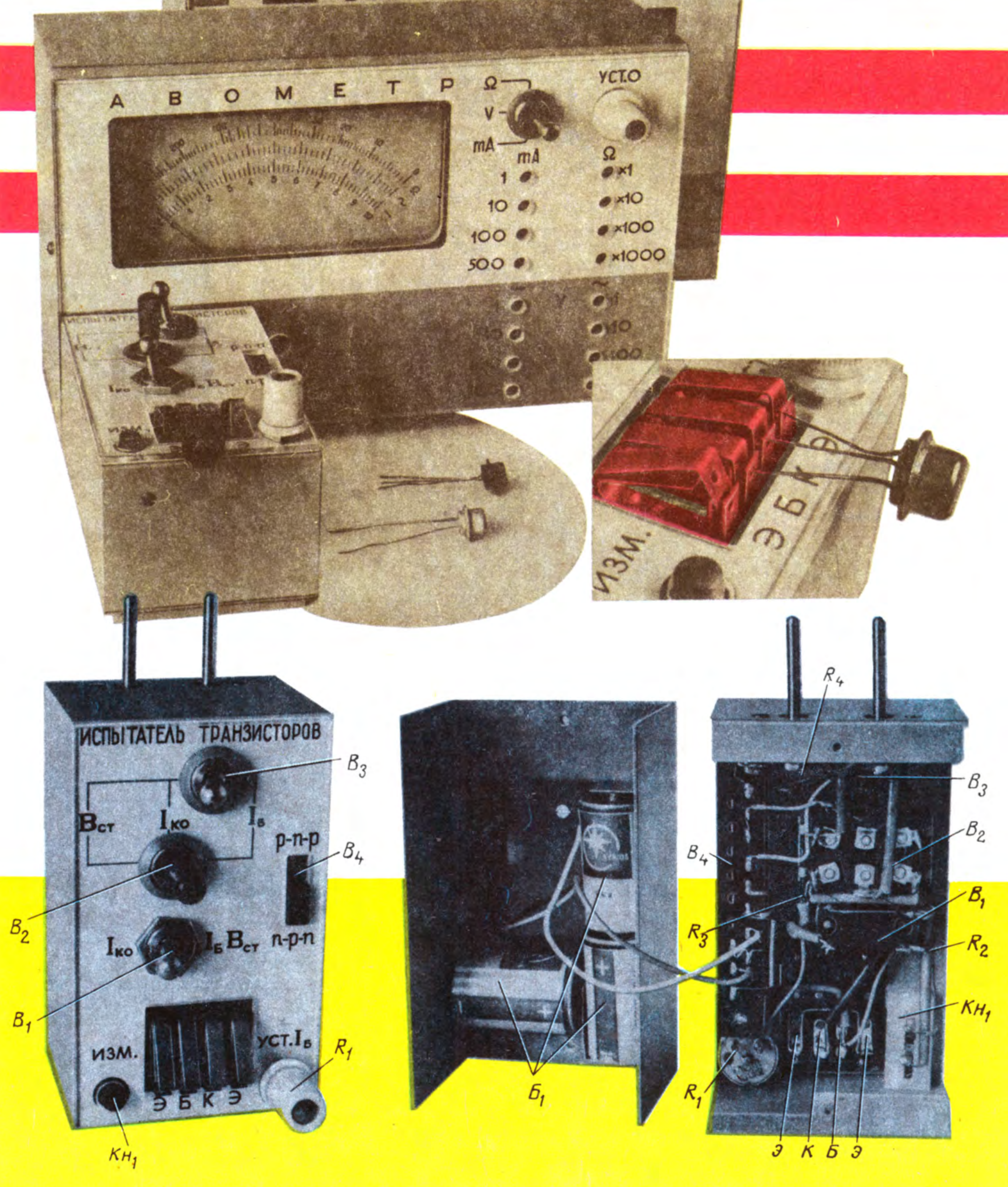
При работе с прибором вначале следует измерить обратный ток коллектора $I_{к0}$ и только убедившись в исправности коллекторного перехода, измерять остальные параметры транзистора ($I_{кн}$, $B_{ст}$).

Если в авометре использован микроамперметр с другими данными, чем в авометре, описанном в «Радио» № 10 этого года, сопротивление R_4 следует пересчитать по формуле, приведенной в статье А. Соболевского «Простейшие электрические измерения» («Радио», 1971, № 9).

БЛОК БАТАРЕЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ ТРАНЗИСТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ

Широко распространенные переносные транзисторные радиоприемники «Атмосфера-2М», «Альпинист» (моделей 1,2 и 3), «Меридиан» и некоторые другие имеют в корпусе отсек для установки источников питания, рассчитанный на две батареи 3336. Размеры этого отсека позволяют использовать в качестве более долговечного источника питания несколько соединенных параллельно батарей «Крона ВЦ». Количество используемых батарей «Крона ВЦ» определяется размерами и формой батарейного отсека. Соединить батареи удобно с помощью выводных фишек от таких же использованных батарей. Преимущества такого блока батарей легко увидеть из сравнения энергоемкости батарей 3336 и «Крона ВЦ»: емкость 3336Л равна 0,5 *а·час*, 3336—0,7 *а·час*, «Кроны ВЦ»—0,6 *а·час*.

П. МИХАЙЛОВ



БЛОК ПИТАНИЯ
АВОМЕТР
УСТ.О
Ω
V
mA
1
10
100
500
×1
×10
×100
×1000
ИЗМ.
Э Б К
ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ
B_3
$B_{СТ}$
$I_{КО}$
$I_Б$
p-n-p
B_4
B_2
n-p-n
B_1
УСТ.$I_Б$
R_1
Э Б К Э
$Кн_1$
$Б_1$
R_4
R_3
R_2
Э К Б Э

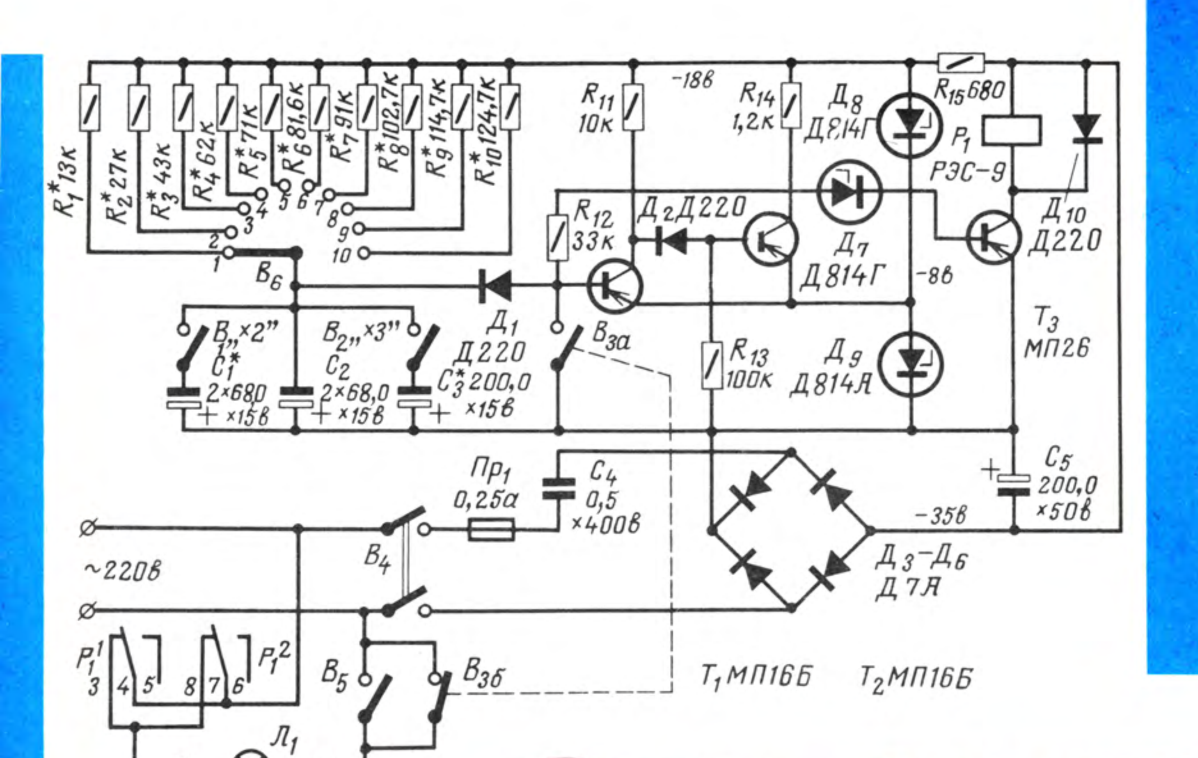


Рис. 1 — Принципиальная схема

Рис. 2 — Основная монтажная плата

Рис. 3 — Вид на монтаж

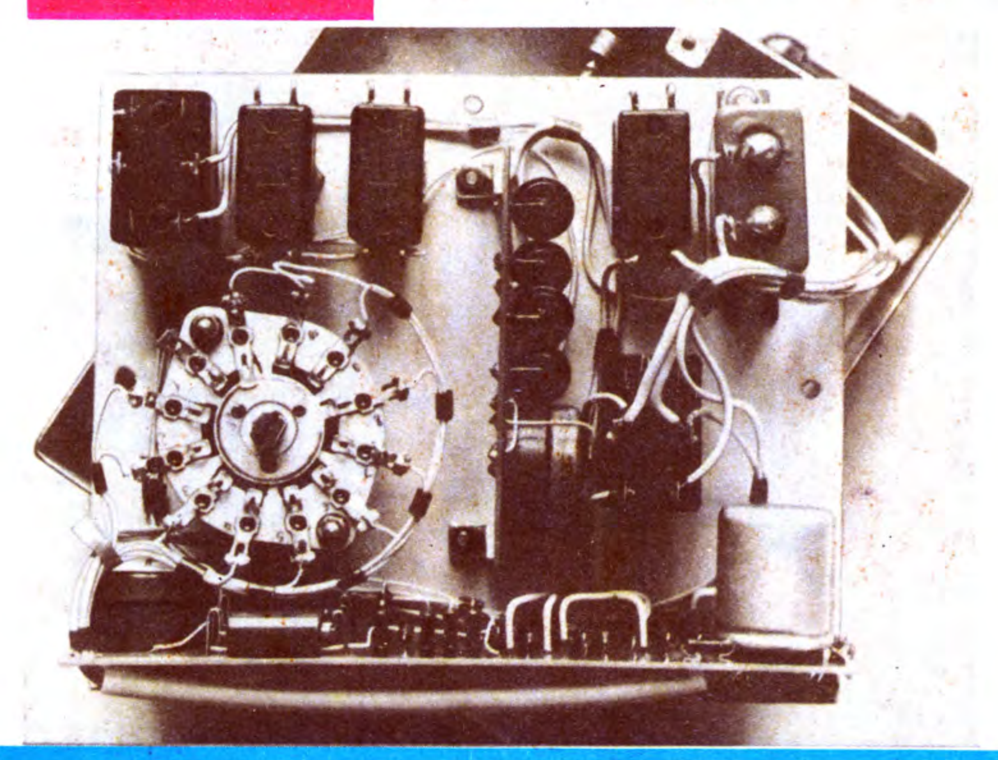
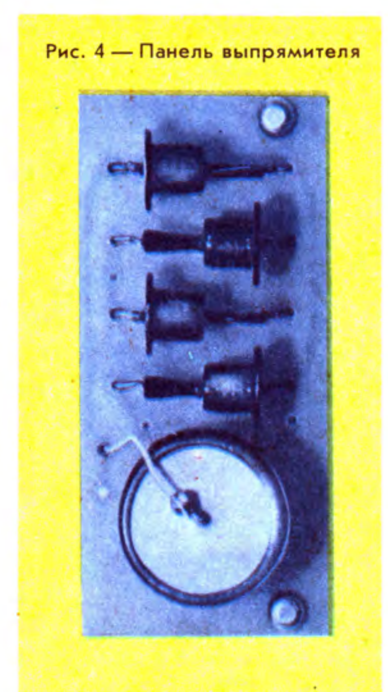


Рис. 4 — Панель выпрямителя



Редакция получает много писем, в которых одни читатели просят опубликовать, а другие предлагают различные варианты устройств, предназначенных для автоматического прекращения экспонирования фотобумаги при печати через определенный, заданный промежуток времени. Такие устройства, получившие название реле времени, неоднократно описывались на страницах нашего журнала. Реле времени незаменимы при печатании снимков, так как только с их помощью можно получить однородные по плотности копии с одного негатива. Хорошим дополнением к реле времени являются электронные экспонометры, с помощью которых можно точно определить требуемую выдержку при печати с учетом плотности негатива и сорта бумаги. Совмещение реле времени и экспонометра позволяет автоматизировать процесс фотопечати. Поэтому понятен большой интерес, проявляемый к таким приборам. Ниже мы публикуем описания нескольких конструкций наиболее интересных и простых реле времени для любительской фотолаборатории.

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Наиболее простым по схеме и конструкции является реле времени на неоновой лампе. Такое реле, дополненное экспонометром для автоматического отсчета времени экспонирования фотобумаги (рис. 1), предлагает фотолюбителям А. Шайкевич (г. Москва).

Отсчет времени включения лампы $Л_1$ увеличителя начинается после перевода переключателя $В_3$ в положение *1*. При этом, одновременно с включением лампы $Л_1$ начинается заряд конденсатора $С_2$ через резисторы R_4 и R_5 и нормально замкнутые контакты P_1^1 электромагнитного реле P_1. Когда напряжение на конденсаторе станет равным потенциалу зажигания неоновой лампы $Л_2$, она зажигается. Через нее пройдет ток, под действием которого сработает реле P_1 и его контакты P_1^1 разомкнувшись, отключат лампу увеличителя $Л_1$, а контакты P_1^2 замкнутся и заблокируют обмотку реле.

Если перевести ручку переключателя $В_1$ в положение *2*, то лампа увеличителя будет включена постоянно. В это время можно подобрать желаемый кадр для печати, установить резкость. В верхнем, по схеме, положении переключателя $В_2$ время выдержки (от 1 до 30 *сек*) определяется постоянной времени цепи $C_2R_4R_5$ и считывается непосредственно по шкале, которой снабжен переменный резистор R_5; в нижнем положении этого переключателя показания шкалы удваиваются.

При налаживании прибора, прежде всего подбирают сопротивление резистора R_1 так, чтобы перевод переключателя $В_2$ из одного положения в другое сопровождался изменением времени экспозиции вдвое.

Экспонометр прибора собран по мостовой схеме. В одно из плеч моста входит двухкаскадный транзисторный усилитель ($Т_1$, $Т_2$), на входе которого включен фоторезистор ФСК-1. В усилителе можно применить практически любые маломощные, низкочастотные транзисторы с коэффициентом усиления 85—100 ($Т_1$) и 50—60 ($Т_2$).

Балансировка моста производится переменным резистором R_8. Он снабжен шкалой, по которой отсчитывается требуемое время выдержки. Градуировка шкалы производится во время изготовления пробных отпечатков.

В качестве силового трансформатора использован выходной трансформатор от радиоприемника «Рекорд-61».

В. Патокин (г. Актюбинск) построил свое реле времени по схеме несколько схожей с предыдущей, но вместо неоновой лампы использовал стабилитрон СГ202Б (рис. 2). На схеме показано положение переключателей перед проведением экспозиции. Если перевести переключатель $В_1$ в правое, по схеме, положение, то включается лампа увеличителя и от выпрямителя $Д_1$ R_1C_1, через резисторы R_2R_4 начинает заряжаться конденсатор $С_2$. Время заряда зависит от сопротивления переменного резистора R_4, снабженного шкалой, отградуированной в секундах. Перемещая движок этого резистора можно изменять время заряда конденсатора $С_2$ от 1 до 14 *сек*. В момент, когда напряжение на этом конденсаторе достигнет напряжения зажигания

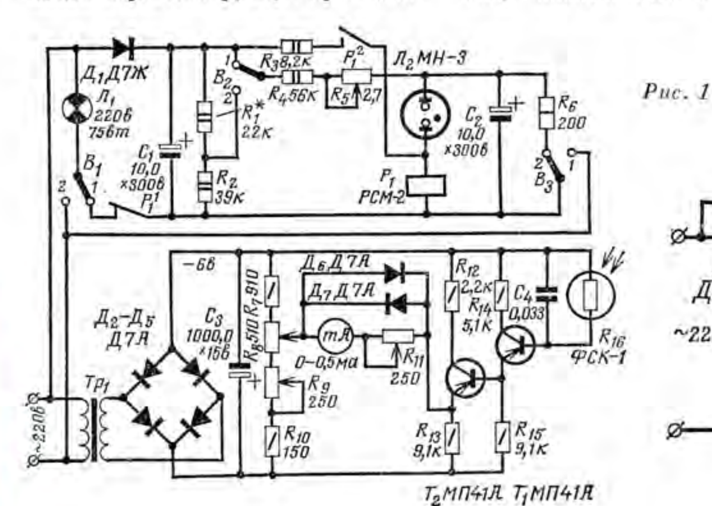


Рис. 1

Рис. 2

стабилитрона $Л_1$, через него и обмотку реле P_1 пройдет ток. Реле сработает, контакты P_1^2 разомкнутся и отключат лампу $Л_2$ увеличителя. Одновременно замкнутся контакты P_1^1 и реле остается подключенным к выпрямителю через резистор R_3.

Для приведения прибора в готовность к следующей экспозиции переключатель B_1 необходимо вернуть в исходное положение. При этом реле P_1 обесточится и его контакты P_1^1 разомкнутся, а конденсатор C_2 будет разряжаться через резистор R_5. Переключатель B_2 позволяет включать лампу красного фонаря (правое, по схеме, положение) или лампу увеличителя (левое положение) через последовательно включенную лампу подсветки ($Л_4$) передней панели прибора. Такое соединение ламп $Л_1$ и $Л_4$ удобно тем, что не требует для лампы $Л_4$ понижающего трансформатора, но не позволяет применять в увеличителе лампу мощностью более 60 *вт*.

В фотоэкспонометр входят два резистора (R_6 и R_7), фоторезистор ФСК-1 и микроамперметр (М-592). Фоторезистор укреплен на специальной подставке высотой около 50 *мм* в углу кадрирующей рамки и ориентирован на центр этой рамки с небольшим наклоном, что исключает попадание прямого света из фонаря увеличителя. Градуировка экспонометра производится по пробным отпечаткам.

Интересную бестрансформаторную конструкцию реле времени на тиратронах (рис. 3) предложил Л. Дмитриенко (г. Киев). При кратковременном нажатии пусковой кнопки $Кн_1$ сработает реле P_1 и своими контактами P_1^1 подключит конденсатор C_2 к выпрямителю на диоде $Д_1$. Одновременно реле включает лампу увеличителя (эти контакты для простоты на схеме не показаны).

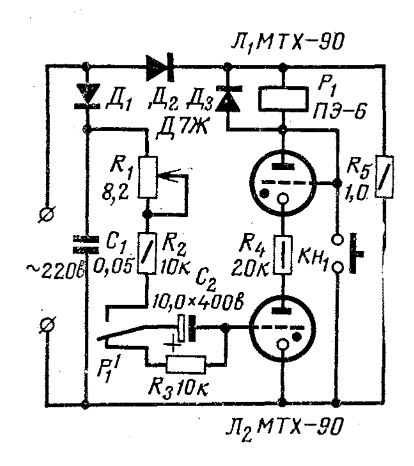


Рис. 3

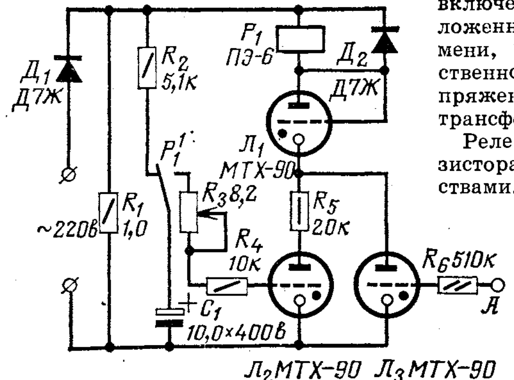


Рис. 4

Тиратроны $Л_1$ и $Л_2$ зажигаются и реле P_1 удерживается во включенном состоянии. Когда конденсатор C_2 зарядится и зарядный ток снизится тиратроны погаснут и реле P_1 отключится. При этом контактами реле P_1 конденсатор C_2 подсоединяется к разрядному резистору R_3. Резистор R_4 ограничивает ток через тиратроны до значения, достаточного для удержания якоря реле P_1 в притянутом состоянии.

Высокая чувствительность тиратрона тлеющего разряда создает условия для включения реле времени простым прикосновением к его сетке (рис. 4). Для этого на панели прибора укрепляется небольшой металлический штифт *А* соединенный с сеткой тиратрона $Л_3$. При касании рукой к штифту тиратроны $Л_1$ и $Л_3$ зажигаются, в результате чего срабатывает реле P_1. Его контакты подключают предварительно заряженный конденсатор C_1 к сетке тиратрона $Л_2$ (через резисторы R_3 и R_4) и через промежуток сетка-катод этого тиратрона начинает протекать разрядный ток конденсатора, поддерживая тиратрон в горящем состоянии. Когда конденсатор разрядится, тиратроны $Л_1$ и $Л_2$ гаснут и реле P_1 отключается, а его вторая группа контактов (для упрощения не показанная на схеме) выключит лампу фотоувеличителя.

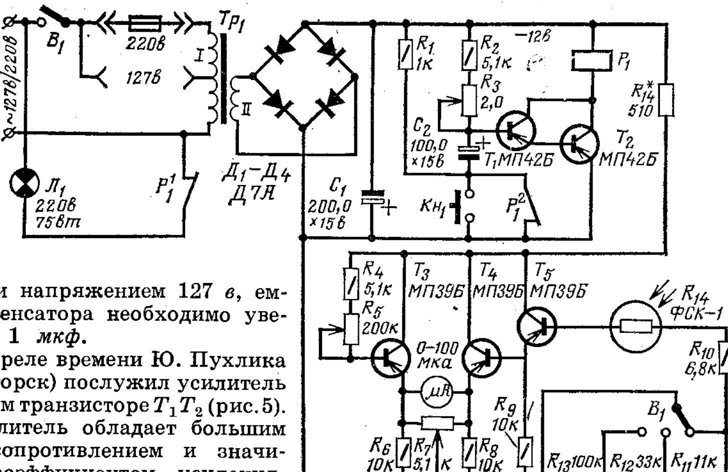
Оба электронные реле (рис. 3 и 4) дают выдержку времени до 3 минут, в зависимости от положения движка переменного резистора, шкала которого градуируется в единицах времени. В устройствах можно применять реле переменного тока ПЭ-1, ПЭ-6, РПТ-100 и др. с рабочим напряжением 220 и 127 *в*. При этом в зависимости от типа реле подбираются сопротивления резисторов R_4 и R_5. Могут быть использованы и реле постоянного тока, но в фильтре выпрямителя, в этом случае, нужно включить конденсатор емкостью не менее 40 *мкф*. Последовательное включение двух тиратронов, в предложенных Л. Дмитриенко реле времени, дает возможность непосредственного их включения в сеть напряжением 220 *в*, без понижающего трансформатора.

Реле времени, собранное на транзисторах, обладает многими достоинствами. Оно имеет небольшие размеры, экономично, долговечно и надежно в работе. Учитывая это, В. Львов (Москва) собрал свой прибор на транзисторах. Он оказался наиболее удачным и надежно работающим из присланных в редакцию. Принципиальная схема и конструкция реле показаны на 4-й стр. вкладки, а внешний вид в заголовке статьи. Реле состоит из интегрирующей цепочки (R_1 — R_{10}, C_1 — C_3), релейного усилителя (T_1, T_2), мощного каскада (T_3) и блока питания. Меняя положение переключателя B_6 можно получить любую выдержку от 1 до 10 *сек*. Если включить тумблер B_1 или B_2 множителя, то параллельно конденсатору C_2 будет подсоединен один из конденсаторов C_1 или C_3 и диапазон выдержек увеличится вдвое или втрое соответственно.

Перед началом работы выключатели $B_{3а}$ и B_5 устанавливаются в левом, по схеме, положении. Лампа увеличителя $Л_1$ включена и можно подобрать размер отпечатка, установить резкость. Затем лампу $Л_1$ отключают выключателем B_5, переключателем B_6 устанавливают необходимую выдержку, а выключатель $B_{3а}$ переводят в правое, по схеме, положение. При этом контакты $B_{3б}$ замыкаются и на лампу увеличителя поступает питание через нормально замкнутые контакты реле P_1. С этого момента начнет заряжаться конденсатор C_2. Когда напряжение на нем превысит напряжение на стабилитроне $Д_9$, то откроется диод $Д_1$ и транзистор T_1. Вследствие этого транзистор T_2 закрывается, а T_3 открывается и срабатывает реле P_1 отключая лампу увеличителя.

Для стабилизации выдержки времени и порога срабатывания реле, напряжение на интегрирующую цепочку и усилитель T_1, T_2 подается с делителя, составленного из стабилитронов $Д_8$ и $Д_9$. Оптимальный ток через эти стабилитроны устанавливают, при налаживании реле, подбором сопротивления резистора R_{15}. В коллекторную цепь транзистора T_3 включена обмотка электромагнитного реле P_1 типа РЭС-9 (паспорт РС4. 524. 200 или РС4. 524. 201). Может быть применено любое другое реле с током срабатывания до 10—20 *ма*. В случае питания прибора от

Рис. 5



электросети напряжением 127 *в*, емкость конденсатора необходимо увеличить до 1 *мкф*.

Основой реле времени Ю. Пухлика (г. Красногорск) послужил усилитель на составном транзисторе T_1T_2 (рис. 5). Такой усилитель обладает большим входным сопротивлением и значительным коэффициентом усиления, примерно, равным произведению коэффициентов усиления по току отдельных транзисторов. Высокое входное сопротивление усилителя позволило получить большой диапазон выдержек (от 1 до 180 *сек*).

Работает прибор следующим образом. Сразу же после включения, на базу первого транзистора (T_1) через резисторы R_2R_3 подается отрицательное смещение, благодаря чему в цепи коллектора составного транзистора потечет ток, и реле P_1 сработает. Своими контактами P_1^1 оно отключит питание лампы $Л_1$ увеличителя, а контактами P_1^2 снимет блокировку пусковой кнопки $Кн_1$. При этом через резистор R_1, конденсатор C_2 и сопротивление перехода база-эмиттер составного транзистора потечет ток, который будет заряжать конденсатор C_2. Если теперь нажать пусковую кнопку $Кн_1$, то конденсатор C_2 окажется подключенным к переходу база-эмиттер составного транзистора, в результате чего транзистор закроется, ток в коллекторной цепи и через обмотку реле P_1 прекратится, и обе группы контактов (P_1^1 и P_1^2) электромагнитного реле замкнутся. В результате этого включается лампа увеличителя, а пусковая кнопка будет заблокирована. Когда конденсатор C_2 разрядится, на базе составного транзистора восстановится отрицательное смещение, появится ток в коллекторной цепи. При этом сработает электромагнитное реле P_1 и контактами P_1^1 отключит от сети лампу увеличителя. Длительность экспозиции зависит от введенного сопротивления переменного резистора R_3. Этот резистор снабжен шкалой отградуированной по секундомеру.

Во время подбора кадра и наводки на резкость прибор отключается от сети выключателем B_1. Так как у обесточенного реле контакты замкнуты, то лампа увеличителя оказывается подключенной к электросети.

Измерительный прибор, шкала которого градуируется в секундах, включен в плечи моста, составленного транзисторами T_3, T_4 и резисторами R_6 — R_8. Положение движка потенциометра R_7 зависит от типа используемой при печати фотобумаги. Его определяют экспериментально во время изготовления пробных отпечатков на разных бумагах с одного негатива и неизменном расстоянии от объектива увеличителя до кадрирующей рамки.

Установку нуля прибора производят с помощью переменного резистора R_5, при этом ползунок потенциометра R_7 должен находиться в среднем положении.

В реле времени применено реле P_1 типа РЭС-10 (паспорт РС4.524.302). Практически, можно применить любое другое электромагнитное реле с током срабатывания до 20 *ма* и сопротивлением обмотки около 1000 *ом*. Резистор R_3 лучше применить группы Б. Особенное внимание нужно обратить на подбор транзистора T_1. Он должен быть малошумящим и иметь обратный ток коллектора не более 2 *мка*. В выпрямительном мосте можно применить (кроме указанных на схеме) диоды Д226 с любым буквенным индексом.

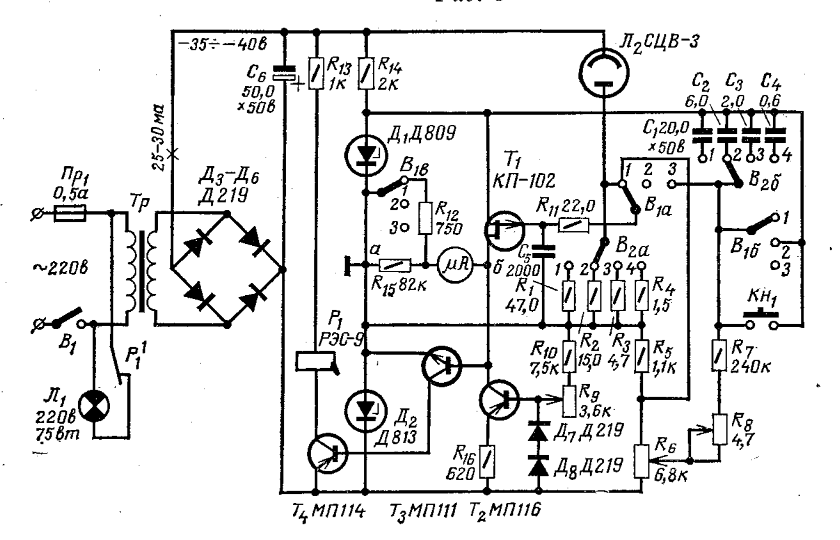
В реле времени можно применить транзисторы с $B_{ст}$ 60-80(T_1) и 60-70(T_2), а в экспонометре 85-90 (T_5) и 60-80 (T_3, T_4).

Силовой трансформатор собран на типовом сердечнике Ш15×30 с окном площадью 3,64 *см*^{2}. Можно применить любой другой Ш-образный сердечник с таким же сечением стержня и окна. Сетевая обмотка содержит 3200 витков провода ПЭЛ 0,15 с отводом от 1840-го витка (для сети 127 *в*). Вторичная обмотка состоит из 220 витков провода ПЭЛ 0,27.

Основу реле времени и экспонометра (рис. 6) А. Паршина (г. Ленинград) составляет измерительный мост $Д_1$, $Д_2$, T_1, T_2. При отсутствии сигнала на входе мост сбалансирован и в диагонали «*аб*» ток не протекает. Транзисторы T_3 и T_4 закрыты, якорь реле P_1 отпущен и лампа фотоувеличителя включена. Балансировка моста производится с помощью резистора R_9, изменяющего режим транзистора T_2. Фильтр C_5R_{11} устраняет колебания стрелки прибора, вызываемые модуляцией светового потока с частотой сети.

В положении переключателя B_1 показанном на схеме, прибор работает как экспонометр. При этом ко входу моста подключен фотоэлемент $Л_2$. Отклонение стрелки прибора

Рис. 6



прямо пропорционально освещенности фотоэлемента. Направление тока в диагонали моста таково, что транзисторы T_3 и T_4 закрыты. Переключателем B_2 можно изменять чувствительность экспонометра, коммутируя резисторы $R_1 - R_4$.

При переводе переключателя B_1 в среднее, по схеме, положение с делителя $R_5 - R_6$ на затвор транзистора T_1 подается положительное смещение. Транзисторы T_3 и T_4 открываются, и реле P_1 срабатывает, выключая лампу увеличителя. Потенциометром R_6 устанавливают требуемую экспозицию.

При переводе переключателя B_1 в правое, по схеме, положение к затвору T_1 подключается один из конденсаторов $C_1 - C_4$. В начальный момент отрицательное смещение на затворе велико, стрелка прибора отклоняется на всю шкалу, транзисторы T_3 и T_4 закрываются, реле обесточивается и включает лампу увеличителя. Начинается экспозиция. Длительность ее зависит от положения переключателя B_2 и движка потенциометра R_6. Когда напряжение на затворе T_1 достигает 0,6 *в* (напряжение открывания T_3), транзисторы T_3 и T_4 открываются, реле P_1 срабатывает, и лампа увеличителя гаснет. Кратковременным нажатием кнопки $Кн_1$ можно разрядить конденсатор и повторить выдержку, что бывает удобно при изготовлении нескольких отпечатков с одного негатива. Процесс заряда конденсатора сопровождается перемещением стрелки прибора, следя за которой можно отсчитывать «промежуточные» выдержки при комбинированной печати (с маской).

Перемещая движок резистора R_8 из одного крайнего положения в другое, можно получить примерно двадцатикратное изменение выдержки. Этого вполне достаточно, чтобы ввести коррекцию для любой фотобумаги. Шкала потенциометра R_6 имеет такую же градуировку, как и прибор.

Для определения выдержки достаточно поместить фотоэлемент в наиболее освещенную часть кадра и установить указатель движка переменного резистора R_6 на деление, которое указывает стрелка прибора. В зависимости от соотношения яркостей, наиболее светлой и наиболее темной частей кадра, выбирается соответствующая по контрастности бумага.

Градуировка шкал производится обычным способом, с помощью секундомера и пробных отпечатков. В приборе желательно применить потенциометр R_6 группы А, а R_8 — группы В. Фотоэлемент помещен в светонепроницаемую металлическую трубку с круглым отверстием диаметром 6 *мм* и соединяется с прибором гибким экранированным проводом. Поверхности стеклянного баллона фотоэлемента и изоляторов деталей, находящихся в цепи затвора транзистора T_1, должны быть хорошо промыты и высушены во избежание утечек, которые могут стать заметными при повышении влажности окружающего воздуха.

Налаживание прибора сводится, главным образом, к балансировке моста. Этого достигают подбором сопротивления резистора R_{16}, предварительно установив движок переменного резистора R_9 в среднее положение, переключатель B_1 — в положение «Экспонометр», и B_2 в крайнее правое, по схеме. Выполняется эта работа при затемненном фотоэлементе.

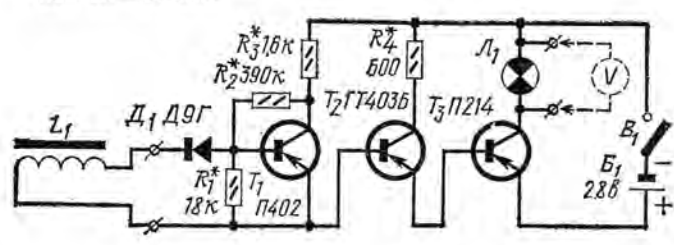
ИНДИКАТОР ПОЛЯ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Для проверки работы маломощных генераторов ДВ, СВ, КВ и УКВ диапазонов можно использовать индикатор поля высокой частоты (см. рисунок).

При приближении датчика L_1 к катушке индуктивности колебательного контура генератора, в датчике наводится ток, который детектируется диодом $Д_1$, усиливается транзисторами $T_1 - T_3$ и индицируется лампочкой накаливания $Л_1$ (2,5 *в* × 0,16 *а*) от карманного фонаря.

При проверке генераторов мощностью в несколько милливатт датчик прибора должен располагаться в непосредственной близости от колебательного контура генератора. Поле генератора мощностью порядка одного ватта обнаруживается индикатором уже на расстоянии 20—30 *см* от него.

Прибор имеет два съемных датчика. Датчик КВ — УКВ имеет 20 витков провода ПЭЛШО 0,2, намотанного на ферритовом стержне марки 100НН длиной 12 *мм* и диаметром 2,8 *мм*. Датчик ДВ—СВ намотан на таком же стержне и содержит 200 витков провода ПЭЛШО 0,12. Намотка многослойная, рядовая или внавал. Этот датчик можно намотать на унифицированном каркасе катушки с ферритовым сердечником от высокочастотного блока радиоприемника. Каждый из датчиков подключен ко входу прибора проводами длиной 50—60 *мм*.



В приборе использованы резисторы типа УЛМ 0,12 *вт*. Транзистор П402 можно заменить транзистором П401; ГТ403Б — транзистором П14. Коэффициент усиления $B_{ст}$ транзистора T_1 должен быть равен 70—90, транзисторов T_2 и T_3 — 40—50. Индикатор вначале собирают с использованием переменных резисторов на куске картона. Резисторы $R_1 - R_4$ подбирают, начиная с резистора R_4, в порядке убывания их номеров, по отсутствию или минимуму свечения лампочки $Л_1$. В результате подбора резисторов лампочка не должна гореть, а ток через нее должен составлять 40—50 *ма*. После подбора сопротивлений переменных резисторов их заменяют постоянными и все детали прибора монтируют на текстолитовой или гетинаксовой плате, которую помещают в футляр из металла или пластмассы.

Работа индикатора, собранного по приведенной схеме, в значительной мере зависит от температуры окружающей среды. Поэтому при температуре более +20° С лампочка может слабо светиться, однако это не свидетельствует о нарушении работоспособности прибора.

Описываемый индикатор можно использовать для проверки генерации гетеродина радиоприемника. Если поле высокой частоты настолько слабо, что не вызывает свечения индикаторной лампочки, то следует воспользоваться вольтметром постоянного тока, подключив его параллельно лампочке так, как показано на рисунке. Этим способом следует пользоваться и при проверке работы импульсных генераторов.

С помощью индикатора можно проверить собственную частоту колебательного контура *LC* или настроить этот контур на необходимую резонансную частоту. Для этого контур следует подключить к прибору вместо датчика и индуктивно связать его с выходом измерительного генератора. Из-за отсутствия специальных устройств связи испытываемого контура с индикатором и генератором точность измерений будет невысокой.

К. БЕЛЯЕВ

НОВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

Л. ГРИШИНА, Н. АБДЕЕВА

ТРАНЗИСТОРЫ КТ904А и КТ904Б

Кремниевые мощные эпитаксиально-планарные СВЧ транзисторы класса *n-p-n* типов КТ904А и КТ904Б предназначены для работы в радиотехнических устройствах широкого применения.

Вес транзистора 5,3 *г*. Основные размеры транзистора представлены на рис. 1.

	КТ904А	КТ904Б
Выходная мощность $P_{вых}$, на частоте 400 *Мгц* при $U_к = 28$ *в*, *вт*	3	2,5
Модуль коэффициента передачи тока $\|\beta\|$ на частоте $f = 100$ *Мгц* при $U_к = 28$ *в* и $I_к = 200$ *ма*, не менее	3,5	3
Критический ток коллектора $I_{к.кр}$, на частоте $f = 100$ *Мгц* при $U_к = 10$ *в*, не менее, *ма*	400	300
Постоянная времени цепи обратной связи $r_в' \cdot C_к$ при $I_к = 30$ *ма*, $U_к = 10$ *в* и $f = 5$ *Мгц*, не более *псек*	15	20

Электрические параметры транзисторов КТ904А и КТ904Б при температуре окружающей среды $+20 \pm 5°$ С

$I_{к.нач} \leqslant 1,5$ *ма* — начальный ток коллектора при $U_{кэ} = 60$ *в* и $R_{эб} = 100$ *ом*,
$I_{э.обр} \leqslant 300$ *мка* — обратный ток эмиттера при $U_{эб} = 4$ *в*.
$U_{пер.фазы} \geqslant 40$ *в* — напряжение переворота фазы при $I_к = 200$ *ма*.
$C_к \leqslant 12$ *пф* — емкость коллектора при $U_{кб} = 28$ *в* и $f = 5$ *Мгц*.

Предельно допустимые эксплуатационные режимы транзисторов КТ904А и КТ904Б при температуре перехода от -40 до $+120°$ С

$I_{к\ макс} = 0,8$ *а* — максимально допустимый постоянный ток коллектора,
$I_{к.ампл.макс} = 1,5$ *а* — максимально допустимое амплитудное значение тока коллектора,
$I_{б.макс} = 0,2$ *а* — максимально допустимый ток базы,
$U_{кб.макс} = 60$ *в** — максимально допустимое напряжение коллектор-база,
$U_{кэ.макс} = 60$ *в** — максимально допустимое напряжение коллектор-эмиттер при $R_{эб} \leqslant 100$ *ом*,
$U_{эб.макс} = 4$ *в* — максимально допустимое постоянное напряжение эмиттер-база,
$t_{корп.макс} = +85°$ С — максимально допустимая температура корпуса,
$t_{п.макс} = +120°$ С — максимальная температура перехода,
$P_{к.макс} = 5$ *вт*** — максимально допустимая мощность рассеяния,
$R_{t\ пк} = 16°$ С/*вт* — тепловое сопротивление транзистора.

* Допускается пиковое значение напряжения до 70 *в*.

** для динамического режима при температуре корпуса в пределах от +40 до +85° С рассеваемая мощность должна быть снижена в соответствии с формулой

$$P_к = \frac{120 - t_{корп}}{R_{t.\ пк}},\ вт.$$

На рисунках 2—4 представлены основные характеристики транзисторов КТ904А и КТ904Б.

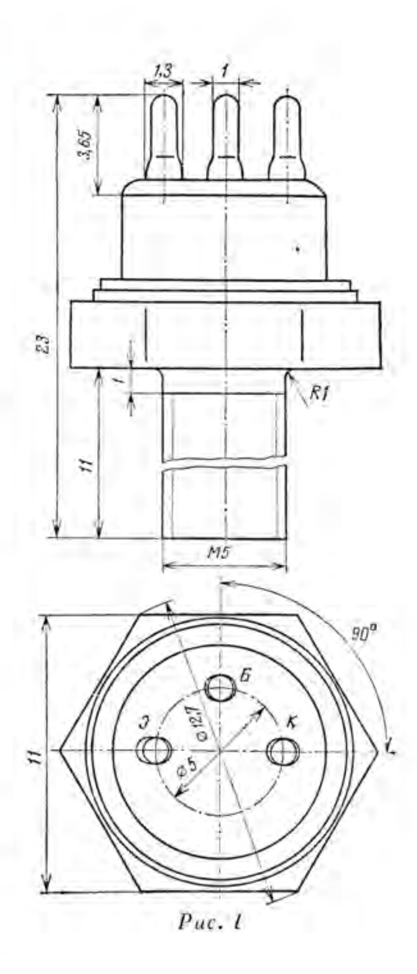


Рис. 1

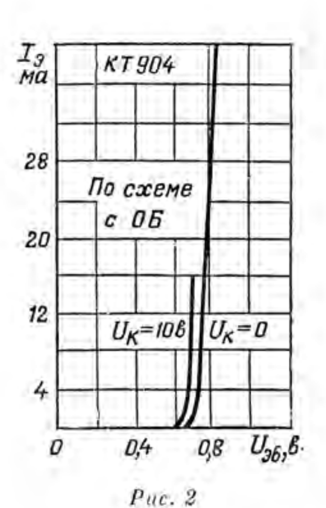


Рис. 2

ТРАНЗИСТОРЫ ГТ905А И ГТ905Б

Германиевые плоскостные транзисторы класса *p-n-p* типа ГТ905А и ГТ905Б предназначены для работы в аппаратуре широкого применения. Транзисторы оформлены в металло-пластмассовом корпусе. Вес транзистора 7 *г*. Основные размеры транзистора представлены на рис. 5.

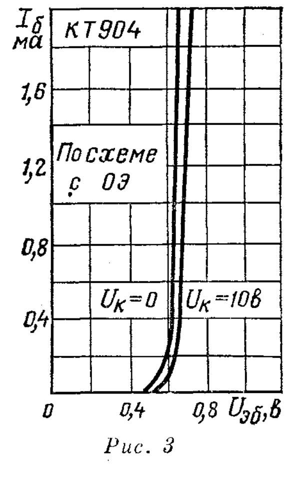


Рис. 3

	ГТ905А	ГТ905Б
Максимально допустимое напряжение коллектор-база $U_{кб.макс}$, *в* не менее	75	60
Модуль коэффициента передачи тока $\mid\beta\mid$ на частоте = =20 *Мгц*, не менее		3

Электрические параметры транзисторов ГТ905А и ГТ905Б при температуре окружающей среды $+25 \pm 5°$ С

$I_{к.обр} \leqslant 2$ *ма* — обратный ток коллектора при $U_{кб.макс}$,

$B_{ст} = 35—100$ — статический коэффициент передачи тока при $U_{кэ}=10$ *в* и $I_{э.ампл}=3$ *а*,

$I_{э.обр} \leqslant 5$ *ма* (ГТ905А) — обратный ток эмиттера при $U_{бэ}=0{,}4$ *в*,

$U_{кэ.нас} \leqslant 0{,}5$ *в* — напряжение эмиттер-коллектор в режиме насыщения при $I_{к.ампл}=3$ *а* и $I_{б.ампл}=0{,}5$ *а*,

$U_{бэ.нас} \leqslant 0{,}7$ *в* (ГТ905А) — напряжение база-эмиттер в режиме насыщения при $I_{к.ампл}=3$ *а* и $I_{б.ампл}=0{,}5$ *а*,

$\mid\beta\mid \geqslant 3$ (ГТ905Б) — модуль коэффициента передачи тока при $U_{кэ}=10$ *в*, $I_э=0{,}5$ *а* и $f=20$ *Мгц*,

$C_к \leqslant 200$ *пф* (ГТ905Б) — емкость коллекторного перехода при $U_{кб}=30$ *в* и $f=10$ *Мгц*,

$r_в' \cdot C_к \leqslant 300$ *псек* (ГТ905Б) — постоянная времени цепи обратной связи при $U_{кб}=30$ *в*, $I_э=0{,}03$ *а* и $f=10$ *Мгц*,

$U_{кэ.проб} \geqslant 65$ *в* — пробивное напряжение коллектор-эмиттер (при разомкнутой цепи базы) при $I_{э.ампл}=3$ *а*.

Предельно допустимые эксплуатационные режимы транзисторов ГТ905А и ГТ905Б при температуре корпуса от —55 до +60° С

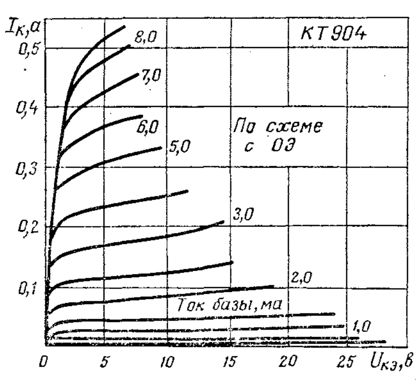


Рис. 4

$I_{к.макс}=3$ *а* — максимально допустимый ток коллектора (постоянный, импульсный в режиме переключения),

$U_{кэ.макс}=75$ *в* (ГТ905А) 60 *в* (ГТ905Б) — максимально допустимое напряжение коллектор-эмиттер,

$I_{б.макс}=0{,}6$ *а* — максимально допустимый постоянный или средний прямой ток базы,

$I_{б.обр}=0{,}6$ *а* — максимально допустимый постоянный или средний обратный ток базы,

$I_{б.имп}=1$ *а* — максимально допустимый импульсный прямой ток базы,

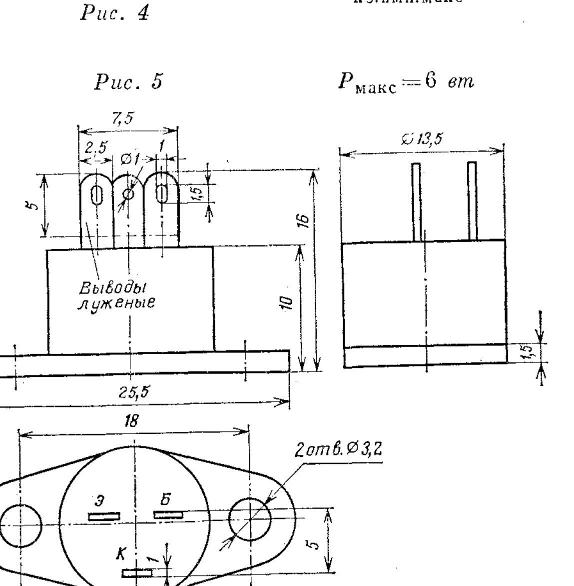
$I_{б.обр.\ имп}=1$ *а* — максимально допустимый импульсный обратный ток базы,

$I_{к.макс}=7$ *а* — максимально допустимый ток коллектора в режиме переключения (при длительности импульса не более 20 *мксек.*),

$U_{кэ.имп.макс}=130$ *в* — максимально допустимое импульсное напряжение коллектор-эмиттер на закрытом транзисторе (при длительности импульса не более 20 *мксек* и скважности не менее 3),

$P_{макс}=6$ *вт* — максимально допустимая суммарная мощность, рассеиваемая транзистором с дополнительным теплоотводом при температуре корпуса от —55 до +30° С (при длительности импульса не менее 10 *мсек*),

Рис. 5



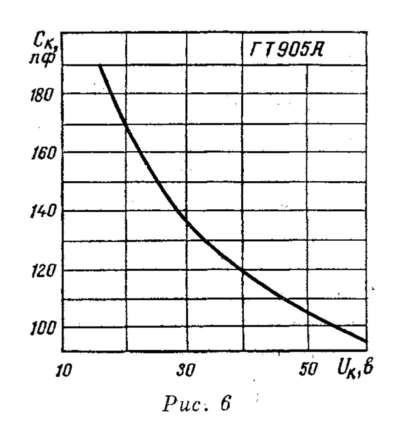


Рис. 6

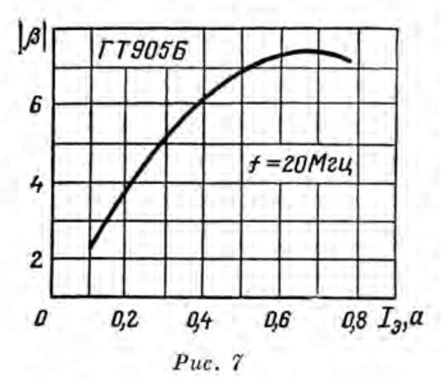


Рис. 7

$P_{макс} = 1{,}2$ *вт* — максимально допустимая суммарная мощность, рассеиваемая транзистором без дополнительного теплоотвода при температуре окружающей среды от —55 до +25° С,

$t_{п.макс} = 85°$ С — максимально допустимая температура перехода,

$R_{t.пк} = 9°$ С/*вт* — тепловое сопротивление переход-корпус транзистора,

$R_t = 50°$ С/*вт* — общее тепловое сопротивление транзистора.

На рис. 6 представлена зависимость емкости коллектора от напряжения на коллекторе для транзистора ГТ905А. Рис. 7 иллюстрирует зависимость модуля коэффициента передачи тока от тока эмиттера транзистора ГТ905Б. Зависимость обратного тока коллектора от напряжения на коллекторе дана на рис. 8.

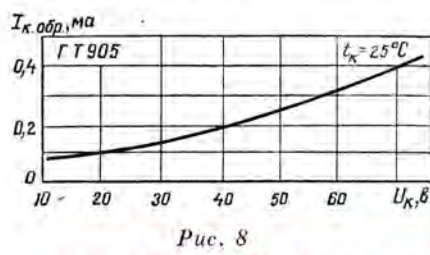


Рис. 8

От редакции. Описываемые в этой статье транзисторы КТ904А и КТ904Б являются вполне современными мощными высокочастотными приборами, позволяющими создать достаточно мощные выходные транзисторные каскады, работающие на КВ и УКВ диапазонах. Однако необходимо помнить, что в силу специфических особенностей этих приборов обращаться с ними нужно очень осторожно — они легко выходят из строя даже при незначительных кратковременных перегрузках. Поэтому эксплуатация этих транзисторов должна производиться совместно со специальными защитными устройствами. Статья, посвященная этому вопросу, будет опубликована в одном из ближайших номеров нашего журнала.

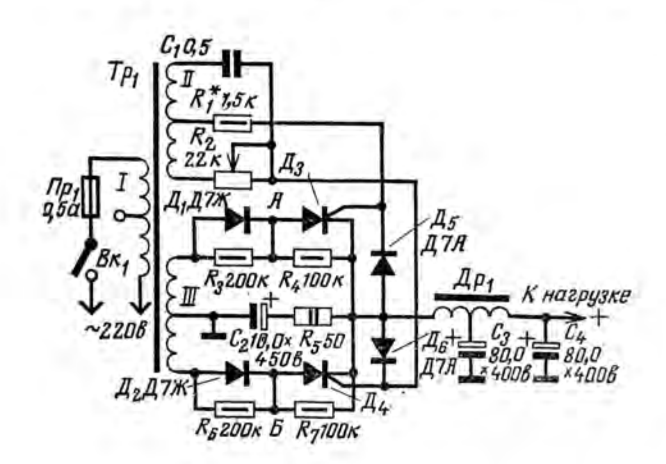
ТИРИСТОРНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ВЫХОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

Тиристорный выпрямитель, схема которого представлена на рисунке, позволяет получить на выходе регулируемое постоянное напряжение в пределах 0—250 *в* при токе через нагрузку 0,15 *а*. К. п. д. выпрямителя зависит от нагрузки и может достигать 98%.

Выпрямитель выполнен по двухполупериодной схеме, причем в каждом плече последовательно с диодом включен тиристор.

Открывание тиристоров происходит попеременно при положительной полуволне напряжения на них в момент подачи на управляющие электроды управляющих сигналов. Регулирование выпрямленного напряжения осуществляется изменением фазы управляющих сигналов относительно начала полупериода. Закрываются тиристоры в конце положительной полуволны приложенного к ним напряжения.

Регулирование момента отпирания тиристоров осуществляется фазовращателем, образованным обмоткой *II* трансформатора, конденсатором C_1, переменным резистором R_2 и резистором R_1. Изменение фазы переменного напряжения на выходе фазовращателя осуществляется резистором R_2. Амплитуда напряжения на выходе фазовращателя почти не изменяется. Если использовать в выпрямителе диоды и тиристоры с высоким допустимым обратным напряжением, резисторы R_3, R_4, R_6 и R_7 можно исключить. С целью уменьшения амплитуды импульсов тока в цепях выпрямителя последовательно с конденсатором C_2 включен резистор R_5. Диоды $Д_5$ и $Д_6$ служат для обеспечения необходимой полярности управляющих сигналов на тиристорах $Д_3$ и $Д_4$. Резистор R_1 ограничивает ток управляющих электродов тиристоров.



Если допускается гальваническая связь нагрузки выпрямителя с сетью и не требуется выпрямленное напряжение большее, чем напряжение сети, то можно выполнить выпрямитель без силового трансформатора $Тр_1$. В этом случае анодные выводы диодов $Д_1$, $Д_2$ заземляют, а провода сети подключают к точкам *А* и *Б*. Для питания фазовращателя в этом случае необходимо изготовить отдельный трансформатор мощностью 5—10 *вт* с вторичной обмоткой на 20 *в*. В остальном схема не изменяется.

Трансформатор $Тр_1$ намотан на сердечнике Ш32×40 и имеет обмотки: *I* — 435 витков провода ПЭВ-2 0,6+ +315 витков провода ПЭВ-2 0,43; *II* — 2×38 витков провода ПЭВ-1 0,25; *III* — 2×870 витков провода ПЭВ-2 0,38. Дроссель $Др_1$ намотан на сердечнике Ш22×22, его обмотка состоит из 600 витков провода ПЭВ-1 0,32 с отводом от середины.

В выпрямителе можно применить любые подходящие тиристоры. Напряжение неуправляемого переключения тиристоров не должно быть ниже амплитудного значения подводимого к ним напряжения.

Недостатком описанного выпрямителя является заметное снижение выходного напряжения (особенно при малых его значениях) при подключении нагрузки.

Г. АЛЕКСЕЕВ, Н. ВАСИЛЬЕВ

г. Куйбышев

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Ответы на вопросы по статье «Транзисторный стерео» («Радио», 1970, № 5, 7)

Каковы размеры каркасов катушек контуров КВ диапазонов?

Все катушки КВ диапазонов намотаны на каркасах диаметром 8,2 *мм* высотой 20 *мм*.

Какой сердечник, вместо рекомендованного автором, можно применить в контуре $L_{10}C_{44}L_{11}$ блока $У_3$?

Вместо сердечника Б18 можно использовать стандартный ферритовый сердечник от контуров ПЧ радиоприемников «Сокол», «Селга» и др.

Можно ли в качестве контуров ПЧ $L_{13}C_{59}$; $L_{14}C_{61}C_{62}$ и $L_{15}C_{66}L_{16}$ применить готовые фильтры ПЧ?

В приемнике для этой цели использованы готовые фильтры ПЧ от приемника «Сокол», вместо которых можно применить фильтры и от других приемников, например от «Селги».

Какие изменения необходимо внести в схему приемника, если вместо рекомендованного УКВ блока от приемника «Рига-103» применить другой блок УКВ, например от «Всеволнового любительского супергетеродина», описанного в «Радио», 1967, № 11?

В этом случае необходимо полосовой фильтр ($(L_4C_{13}L_5C_{14}C_{15})$) в каскаде смесителя всеволнового супергетеродина перестроить с частоты 10,7 *Мгц* на частоту 6,8 *Мгц*. Проще всего это сделать несколько увеличив емкость конденсаторов C_{13} и C_{15}.

В приемнике применен регулятор громкости с тонкомпенсацией (R_7). Можно ли вместо него применить обычный потенциометр?

Можно. При этом из схемы следует исключить резисторы R_8, R_9 и конденсаторы C_3, C_5.

Каковы режимы транзисторов T_1 и T_2 УКВ блока ($У_1$)?

Ток эмиттера транзисторов T_1 и T_2 составляет соответственно 0,7—1,1 *ма* и 0,5—0,7 *ма*.

От какого витка сделаны отводы у катушек L_1, L_3, L_5 и L_7 блока $У_3$?

В катушках L_1, L_3 и L_5 между отводами и нижними, по схеме, выводами обмоток размещено по 28 витков, а между отводами и верхними выводами — по 12 витков; в катушке L_7 отвод сделан от 37-го витка, считая от нижнего, по схеме, конца.

Какое сопротивление имеют резистор R_{55} в цепи базы транзистора T_9 блока $У_3$ и резистор включенный между базой этого транзистора и «землей»?

Сопротивление резистора R_{55}— 30 *ком*, а резистора, включенного между базой T_9 и «землей» (на схеме его номер не указан),— 10 *ком*.

Можно ли в усилителях ПЧ ЧМ и АМ трактов применить вместо ГТ322Б другие ВЧ транзисторы, например, П416Б или П422?

Применять в данном приемнике транзисторы типа П416Б или П422 нежелательно, потому что проходная емкость ($C_{б-к}$) у них в три-четыре раза больше чем у транзисторов ГТ322Б, что может привести к самовозбуждению приемника.

Как подсчитать количество электроэнергии, потребляемой радиоаппаратурой, и ее стоимость за месяц?

Наиболее быстро и удобно месячный расход электроэнергии и ее стоимость можно подсчитать, пользуясь номограммой, приведенной на рис. 1. Первый этап подсчета состоит в определении по заданному времени работы радиоаппарата в день (t), количества дней работы в неделю (n) и рабочих часов в месяц (T). Для этого прикладывают линейку (лучше прозрачную) к номограмме, как показано на рисунке штриховой линией *1*.

Второй этап подсчета заключается в определении по найденному T и заданной мощности P расхода электроэнергии и ее стоимости за месяц (на номограмме этот этап показан штриховой линией *2*).

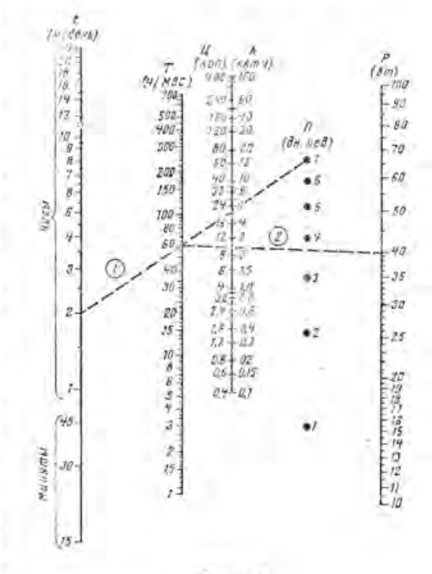


Рис. 1

В качестве примера на номограмме приведен расчет количества потребляемой электроэнергии и ее стоимость за месяц для радиоприемника «Рассвет» мощностью 40 *вт*, работающего по 2 *ч* в день ежедневно. Месячный расход электроэнергии составляет около 2,4 *квт-ч* в месяц, стоимость — около 10 *коп* в месяц.

Если мощность радиоаппарата превышает 100 *вт*, то значение мощности P на шкале номограммы необходимо уменьшить в 10 или в 100 раз, а результат, полученный после подсчета, увеличить соответственно в то же число раз. Например, нужно определить расход и стоимость электроэнергии потребляемой телевизором «Рекорд-64» мощностью 150 *вт* при его работе по 5 дней в неделю и по 4 часа в день. Прикладывая линейку к отметкам $t=4$ *ч* и $n=5$ *дн/нед.*, находим количество рабочих часов в месяц $T=86$ *ч/мес*. Уменьшив заданную мощность в 10 раз получаем $P=15$ *вт*. Затем по шкале номограммы определяем расход электроэнергии и ее стоимость. Полученные цифры $A=1,3$ *квт-ч* и $Ц=5,2$ *коп* увеличиваем в 10 раз. Таким образом, стоимость электроэнергии для заданных условий составит 52 *коп* в месяц ($A \approx 13$ *квт-ч*).

Из статьи «Работа трехфазного двигателя в однофазной сети» («Радио», 1970, № 11) не совсем понятно, падает ли при этом мощность электродвигателя и зависит ли она от емкости конденсатора $C_р$?

В статье приведены величины рабочих емкостей $C_р$ при номинальной мощности двигателя, которая при конденсаторном включении составляет от 65 до 85% от мощности двигателя при трехфазном включении. Если уменьшить рабочую емкость $C_р$, мощность двигателя также уменьшится. Мощность двигателя работающего без рабочей емкости (на двух фазах) будет равна 40—50% от номинальной мощности (в зависимости от типа двигателя).

В журнале «Радио» № 6 за 1970 год (стр. 63—64) были приведены намоточные данные выходного трансформатора радиоприемника «Фестиваль» первых выпусков. Внесены ли какие-либо изменения в трансформаторы приемников более поздних выпусков; как изготовить такой трансформатор в любительских условиях?

В трансформаторах последних выпусков радиоприемника «Фестиваль» отсутствует обмотка III, а обмотка II намотана более толстым проводом (ПЭЛ 0,69), и громкоговорители подключаются к части витков этой обмотки, содержащей 50 витков (35+15).

При самостоятельном изготовлении такого трансформатора целесо-

образно применить типовой сердечник Ш20×30 (пластины собирают вперекрышку) с площадью окна не 3, а 5,4 *см²*, расположив обмотки на каркасе из плотного картона толщиной 1,5 *мм* следующим образом. Каркас разделяют перегородкой из картона толщиной 1,0—1,2 *мм* на две равные части и в каждой из них наматывают по половине первичной обмотки (1250 витков провода ПЭЛ 0,14). Затем излишек перегородки срезают, обмотку изолируют двумя слоями лакоткани (в крайнем случае тремя слоями чертежной кальки) и сверху, во всю ширину каркаса, наматывают вторичную обмотку (35+ +15+30 витков) проводом ПЭЛ 0,69, уложив сначала 30 витков (и сделав отвод), затем 15 и последними 35 витков. Последний, верхний на каркасе вывод вторичной обмотки заземляют.

В случае изменения нагрузки (применения других громкоговорителей) новое число витков в части (35+15) вторичной обмотки W_{II}, к которой подключаются громкоговорители, можно рассчитать по формуле:

$$W_{II}=25\sqrt{R_{гр}},$$

где $R_{гр}$ — сопротивление звуковой катушки используемого громкоговорителя.

Какая разница между ферритом и оксифером?

Между ферритом и оксифером никакой разницы нет. Это названия одного и того же материала. Иногда, желая подчеркнуть, что ферриты представляют собой сложные оксидные ферромагнетики, их называют оксиферами. В технической литературе можно встретить и другое название феррита — «феррокскуб». Этим авторы подчеркивают кубическое строение кристаллической решетки ферромагнитного материала— феррита.

Какие изменения необходимо внести в схему «Импульсного осциллографа» («Радио», 1971, № 4, 5) если в нем применить электронно-лучевую трубку другого типа, например, 13ЛО37И?

При замене трубки 8ЛО29И трубкой 13ЛО37И потребуется ввести в схему дополнительный выпрямитель на 2000—3000 *в* для питания третьего анода этой трубки. Один из вариантов такого выпрямителя с использованием обмотки *III* трансформатора $Тр_1$ приведен на рис. 2. При этом схема выпрямителя — 1200 *в* несколько видоизменяется, а для получения напряжения +2400*в* вводятся четыре конденсатора C_1^I — C_4^I по 0,25 *мкф* на рабочее напряжение 1500 *в*, и четыре диода $Д_1^I$—$Д_4^I$ типа АВС-1000. Других изменений в электрическую схему вносить не надо.

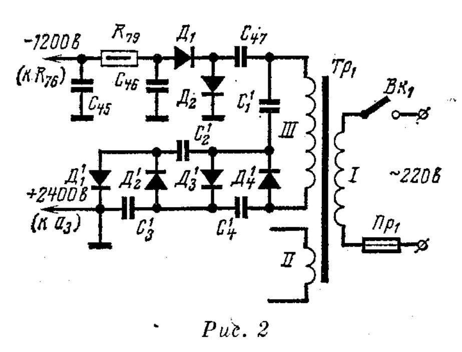


Рис. 2

Более подробно о замене этих трубок рассказано в разделе «Наша консультация» журнала «Радио» № 8 за 1967 г. (стр. 62).

Каковы намоточные данные магнитной антенны приемника 1-V-1 модульного радиоконструктора, описанного в «Радио», 1969, № 11 (4-я стр. обложки)?

Катушки магнитной антенны этого приемника намотаны на плоском сердечнике из феррита 2000НМ или 700НМ1 размерами 16×4×80 *мм*. Контурная катушка L_1 содержит 330 витков, катушка связи L_2— 30—35 витков.

При использовании провода ПЭВ-1 0,15 катушки наматывают виток к витку. Катушку связи наматывают на расстоянии 1—2 *мм* от контурной катушки.

Хорошие результаты дает секционная намотка катушек проводом ПЭЛШО 0,12—0,15. В этом случае катушка L_1 размещается в шести секциях и содержит по 55 витков в каждой секции, намотанных внавал. Катушку L_2 наматывают в двух последних промежутках между секциями (2×15 витков).

В настоящее время радиоконструктор комплектуется магнитной антенной на круглом стержне из феррита 400НН диаметром 8 *мм* и длиной 80 *мм*. Катушка L_1 содержит 305 витков провода ПЭВ-1 0,15 с отводом от 100-го витка, намотанных виток к витку, а катушка L_2— 30 витков такого же провода.

Чем отличается появившийся в продаже электродвигатель ЭДГ-6 от двигателя ЭДГ-2?

Конструктивно эти электродвигатели отличаются один от другого только базировкой подшипниковых узлов. В электродвигателе ЭДГ-2 подшипниковый узел базируется на статор, а в ЭДГ-6 — на шунт. Электромеханические данные двигателей приведены в таблице.

Основные данные	ЭДГ-2	ЭДГ-6
Номинальное напряжение, *в*	110±10%	127±10%
Пусковой момент при номинальном напряжении питания, *г/см*	100	35
Потребляемая мощность при нагрузке 10 *г/см*, *ва*	20,5	12
Число оборотов при нагрузке 10 *г/см* и номинальном напряжении, *об/мин*	2800	2750±100
Продолжительность непрерывной работы не более, *час*	6	6
Емкость фазосдвигающего конденсатора, *мкф*	3±10%	1,2+30%
Рабочее положение вала	Выступающим концом вверх	
Направление вращения	против часовой стрелки	по требованию заказчика
Вес, *кг*	0,8	0,6
Смазка маслом типа 22Л не более чем через каждые, *час*	200	500

По каким данным можно собрать дроссель $Др_1$ для «Мощного усилителя НЧ» («Радио», 1971, № 6, стр. 28—29) и как изменятся данные силового трансформатора в выпрямителе этого усилителя при использовании обычного Ш-образного сердечника?

Дроссель $Др_1$ можно собрать на Ш-образном сердечнике сечением 3,2 *см²*. Чтобы обмотка уместилась в окне сердечника, площадь окна должна быть не менее 2,5 *см²*. Для дросселя удобно применить типовой сердечник Ш16×20. Пластины необходимо собрать встык с прокладкой в зазоре из плотной бумаги толщиной 0,1 *мм*. Благодаря такой прокладке в сердечнике образуется воздушный зазор шириной 0,2 *мм*.

Силовой трансформатор можно собрать на типовом сердечнике Ш20× ×32 с окном площадью 3 *см²*. Число витков в сетевой обмотке остается без изменения (1300), а каждая половина вторичной должна содержать 30 витков провода ПЭЛ 0,9—1,0.

В описании усилителя число витков во вторичной обмотке (в каждой половине) следует читать 28,5, а не 285.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам В. Добрынина (Саратовская область), В. Рехмалайнена (Ленинградская область), В. Белимова (Новосибирск), Е. Скоморовского (Ленинград), Д. Нудельмана (Житомир) и других читателей приняли участие авторы и консультанты: В. Хмарцев, В. Брускин, В. Поцелуев, О. Шолтмир, В. Иванов, В. Заправдин.

Содержание журнала «Радио» за 1971 год

(СОКРАЩЕННОЕ)
ПЕРВОЕ ЧИСЛО ОБОЗНАЧАЕТ НОМЕР ЖУРНАЛА,
ВТОРОЕ — СТРАНИЦУ (НАЧАЛО И КОНЕЦ СТАТЬИ)

ПЕРЕДОВЫЕ СТАТЬИ

СТАТЬИ, ОЧЕРКИ, ЗАМЕТКИ

В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ. В ПОМОЩЬ ПЕРВИЧНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ СТАТЬИ

БУДУЩЕМУ ВОИНУ

РАДИОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И В БЫТУ

РАДИО ДЛЯ ЮНЫХ. ПРАКТИКУМ НАЧИНАЮЩИХ. ЛАБОРАТОРИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ.

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ КОНСТРУКЦИИ. РАДИОПРИЕМНИКИ И УСИЛИТЕЛИ. ПРИЕМНЫЕ АНТЕННЫ

ЗВУКОЗАПИСЬ. МАГНИТОФОНЫ. СТЕРЕОФОНИЯ. ЭЛЕКТРОАКУСТИКА. ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛИ

ТЕЛЕВИДЕНИЕ. ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АППАРАТУРА. ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ АНТЕННЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ. ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ. ОТВЕЧАЕМ НА ПИСЬМА

У НАШИХ ДРУЗЕЙ

НА ВЫСТАВКАХ

ПО ТУ СТОРОНУ

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

РАДИО

В этом номере

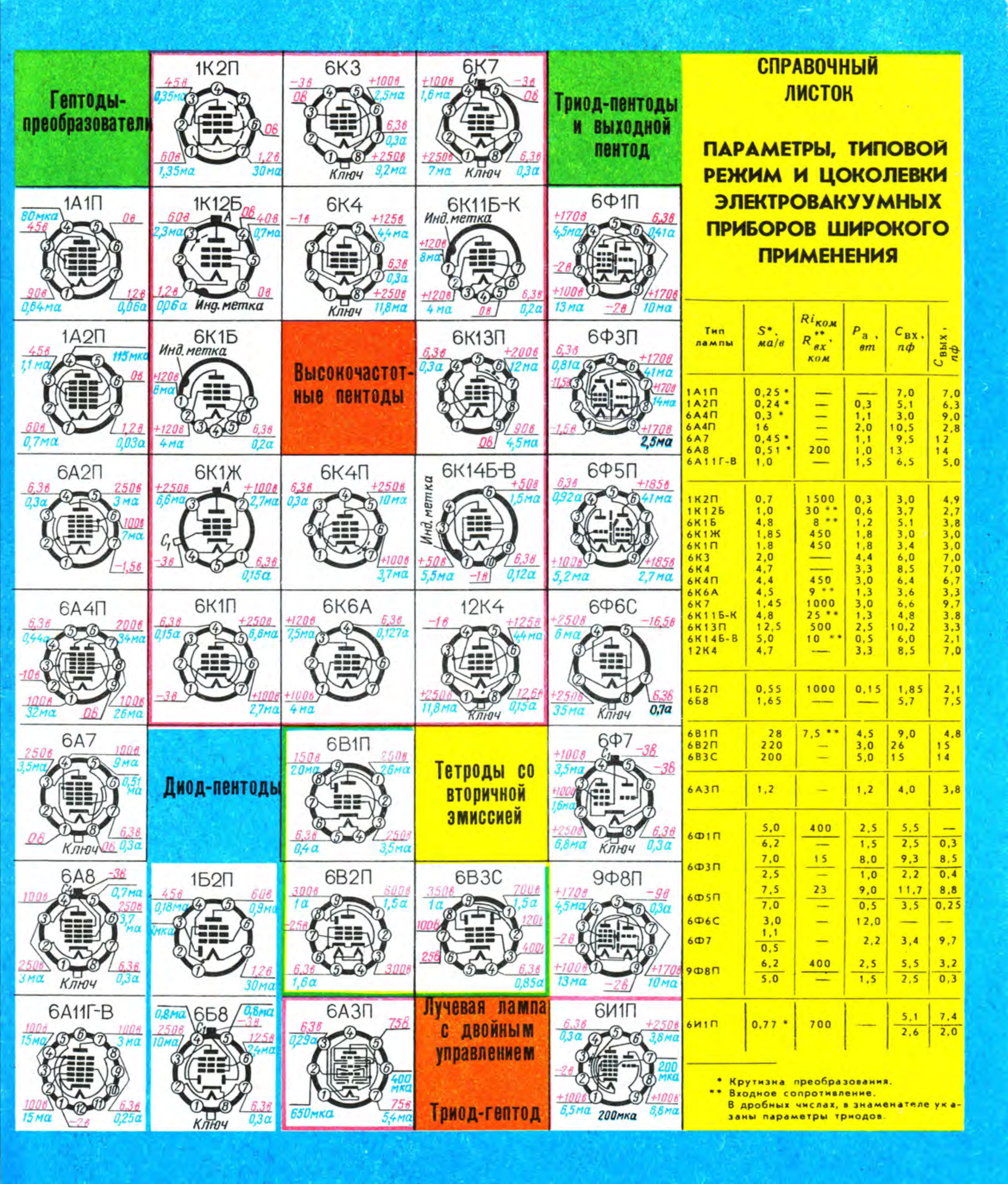
На первой странице обложки. Праздничная демонстрация на Красной площади в Москве: колонна спортсменов Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту.

Фото А. Я. Сергеева

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка 26 Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г81511. Сдано в производство 22/IX 1971 г. Подписано к печати 3/XI 1971 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги $84 \times 108^{1}/_{16}$. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 2370. Тираж 650 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.



СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

ПАРАМЕТРЫ, ТИПОВОЙ РЕЖИМ И ЦОКОЛЕВКИ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Тип лампы	S^*, ма/в	$Ri_{ком}$, $R^{**}_{вх}$, ком	$P_а$, вт	$C_{вх}$, пф	$C_{вых}$, пф
1А1П	0,25 *	—	—	7,0	7,0
1А2П	0,24 *	—	0,3	5,1	6,3
6А4П	0,3 *	—	1,1	3,0	9,0
6А4П	16	—	2,0	10,5	2,8
6А7	0,45 *	—	1,1	9,5	12
6А8	0,51 *	200	1,0	13	14
6А11Г-В	1,0	—	1,5	6,5	5,0
1К2П	0,7	1500	0,3	3,0	4,9
1К12Б	1,0	30 **	0,6	3,7	2,7
6К1Б	4,8	8 **	1,2	5.1	3,8
6К1Ж	1,85	450	1,8	3,0	3,0
6К1П	1.8	450	1,8	3,4	3,0
6К3	2,0	—	4,4	6,0	7,0
6К4	4,7	—	3,3	8,5	7,0
6К4П	4,4	450	3,0	6,4	6,7
6К6А	4,5	9 **	1,3	3,6	3,3
6К7	1,45	1000	3,0	6,6	9,7
6К11Б-К	4,8	25 **	1,3	4,8	3.8
6К13П	12,5	500	2,5	10,2	3,3
6К14Б-В	5,0	10 **	0,5	6,0	2,1
12К4	4,7	—	3,3	8,5	7,0
1Б2П	0,55	1000	0,15	1,85	2,1
6Б8	1,65	—	—	5,7	7,5
6В1П	28	7,5 **	4,5	9,0	4,8
6В2П	220	—	3,0	26	15
6В3С	200	—	5,0	15	14
6А3П	1,2	—	1,2	4,0	3,8
6Ф1П	5,0 / 6,2	400 / —	2,5 / 1,5	5,5 / 2,5	— / 0,3
6Ф3П	7,0 / 2,5	15 / —	8,0 / 1,0	9,3 / 2,2	8,5 / 0,4
6Ф5П	7,5 / 7,0	23 / —	9,0 / 0,5	11,7 / 3,5	8,8 / 0,25
6Ф6С	3,0	—	12,0	—	—
6Ф7	1,1 / 0,5	—	2,2	3,4	9,7
9Ф8П	6,2 / 5,0	400 / —	2,5 / 1,5	5,5 / 2,5	3,2 / 0,3
6И1П	0,77 *	700	—	5,1 / 2,6	7,4 / 2,0

* Крутизна преобразования.
** Входное сопротивление.
В дробных числах, в знаменателе указаны параметры триодов.

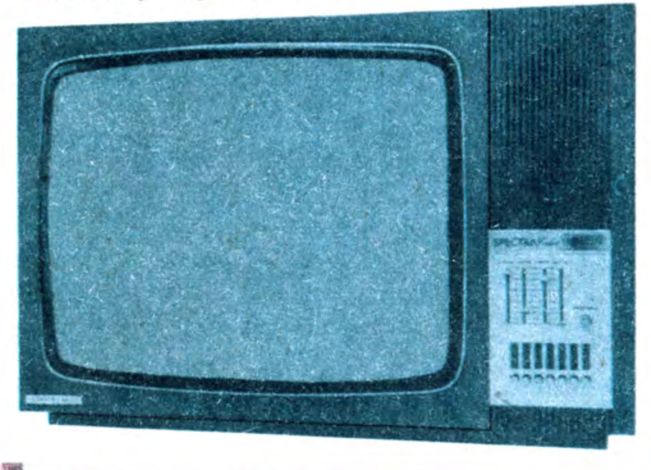


Югославия в Москве

(см. статью на стр. 36)



Телевизор «Spectra Color»

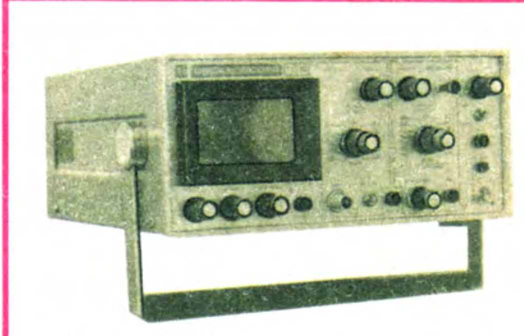




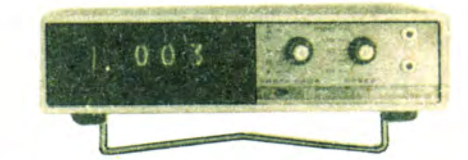
Телевизор «Grin Biser»



Радиоприемник «Matador»



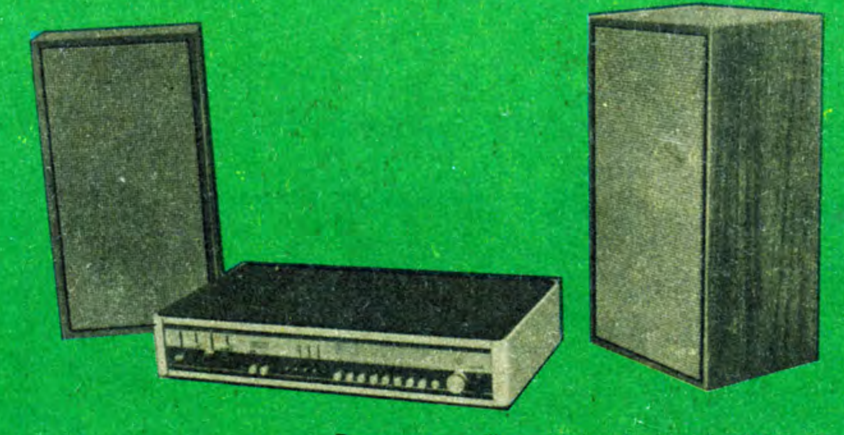
Осциллограф «ТО-6»



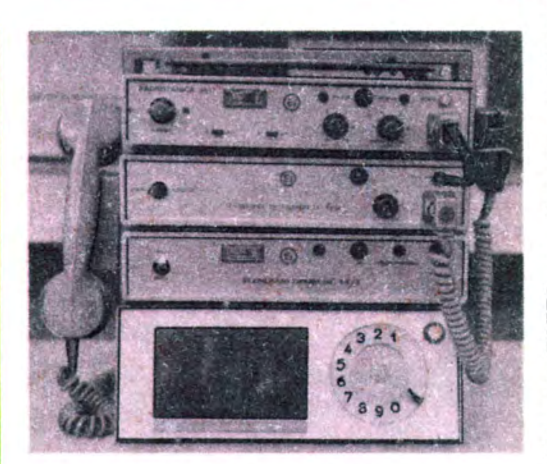
Цифровой авометр «ДМ-3»



Цифровой частотомер «ЕС-6»



Всеволновый радиоприемник «HSR-40»



УКВ радиостанция «66/17»

Индекс 70772 • Цена номера 40 коп.